

循環注水冷却スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		11月			12月			1月			2月			3月			備考 (今後の主な予定)
			24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前	後				
循環注水冷却	原子炉関連	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】循環注水冷却中(継続)</li> <li>【1号】タービン建屋内炉注ポンプ(A)(B)電源停止(12/11)</li> <li>【3号】FDW系への100%流量乗せ替え(R/B 1Fガレキ撤去作業)(12/9~12/24)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【2号】原子炉注水量の変更期間(低減)(1/8~1/22)</li> <li>【2号】タービン建屋内炉注ポンプ(B)点検停止(1/8,9)</li> <li>【1号】タービン建屋内炉注ポンプ(A)(B)電源停止(1/21,22,24)</li> <li>【3号】FDW系への100%流量乗せ替え(R/B 1Fガレキ撤去作業)(1/14~2/3予定)</li> </ul>	現場作業	【1, 2, 3号】循環注水冷却(滞留水の再利用)	【3号】FDW系への100%流量乗せ替え(R/B 1Fガレキ撤去作業)	原子炉・格納容器内の崩壊熱評価、温度、水素濃度に応じて、また、作業等に必要な条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施	【2号】原子炉注水量の変更期間(低減)	【3号】原子炉注水量の変更期間(低減)	【2号】原子炉注水量の変更期間(低減)	【2号】FDW系への100%流量乗せ替え(試験含む)(R/B 1F除染作業に備えて)	【1号】タービン建屋内炉注ポンプ(A)(B)電源停止	【2号】タービン建屋内炉注ポンプ(B)電動機用ケーブル点検停止	【1号】タービン建屋内炉注ポンプ(A)(B)電源停止							
		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策</li> <li>-3号CSTを水源として1~3号CST炉注水ラインを運用中(継続)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	3号CSTを水源として1~3号機の運用中																
		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CST室素注入による注水溶存酸素低減(継続)</li> <li>ヒドラジン注入開始(8/29~)</li> </ul>	現場作業	CST室素注入による注水溶存酸素低減	ヒドラジン注入開始															
		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【1号】サブレーションチャンバへの窒素封入</li> <li>-連続窒素封入へ移行(9/9~)(継続)</li> <li>【1号】酸素分析ラックからの原子炉格納容器窒素封入試験(11/12~11/26)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】原子炉格納容器 窒素封入中	【1, 2, 3号】原子炉圧力容器 窒素封入中															
	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【1号】サブレーションチャンバへの窒素封入封入再開</li> <li>【1号】酸素分析ラックからの原子炉格納容器窒素封入試験試験に伴う停止</li> </ul>	現場作業																		
	PCVガス管理	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】PCVガス管理システム運転中(継続)</li> </ul>	現場作業	【1, 2, 3号】継続運転中																

略語の意味  
CS: 炉心スプレー系  
FDW: 給水系  
CST: 復水貯蔵タンク  
RPV: 原子炉圧力容器  
PCV: 原子炉格納容器  
TIP: 移動式炉心内計測装置

循環注水冷却スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		11月			12月			1月			2月	3月	備考 (今後の主な予定)		
			24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前		後	
原子炉格納容器関連	PCV内部調査	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【2号】常設監視計器再設置 - 対策検討・再設計・製作・習熟訓練(継続)</li> <li>【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	【2号】常設監視計器再設置 対策検討												<ul style="list-style-type: none"> <li>3号R/B1階(北西エリア)の除染後(H26.3末)に現場調査を行い実施方針を決定。</li> <li>現場調査(H26.4)後、仕様確定</li> </ul>		
				引掛り解消工法の検討(モックアップによる)														<p>現場準備・再設置</p> <p>■</p>
				【3号】PCV内部調査・常設監視計器設置 実施方針検討														
				調査装置設計・製作														
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール 循環冷却	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】循環冷却中(継続)</li> <li>【4号】SFP循環冷却設備一次系ストレーナ交換作業に伴う全停(11/28~11/29)</li> <li>【2号】一次系隔離弁他作動試験他(系統停止)に伴う全停(12/12)</li> <li>【3号】一次系隔離弁他作動試験他(系統停止)に伴う全停(12/25)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【4号】一次系隔離弁他作動試験他(系統停止)に伴う全停(1/14)</li> </ul>	現場作業	【1, 2, 3, 4号】循環冷却中												<ul style="list-style-type: none"> <li>12月25日 3号機一次系隔離弁他作動試験(系統停止)(3号機SFP空気作動弁配管フレキ交換作業等を合わせて実施)</li> <li>【日程調整中】1月14日 4号機一次系隔離弁他作動試験(系統停止)</li> </ul>		
				■ 4号停止														<p>日程調整中</p> <p>■ 4号停止</p> <p>4号燃料取出作業との工程調整</p>
				■ 2号停止														
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール への注水冷却		現場作業	【1, 2, 3, 4号】蒸発量に応じて、内部注水を実施														
				【1, 3, 4号】コンクリートポンプ車等の現場配備														
海水腐食及び塩分除去対策 (使用済燃料プール 薬注&塩分除去)		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】プール水質管理中(継続)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3, 4号】ヒドラジン等注入による防食														
				【1, 2, 3, 4号】プール水質管理														

# 1号機O<sub>2</sub>サンプリングラックラインを用いた PCVへの窒素封入試験の実施について (結果)

東京電力株式会社

平成25年12月26日



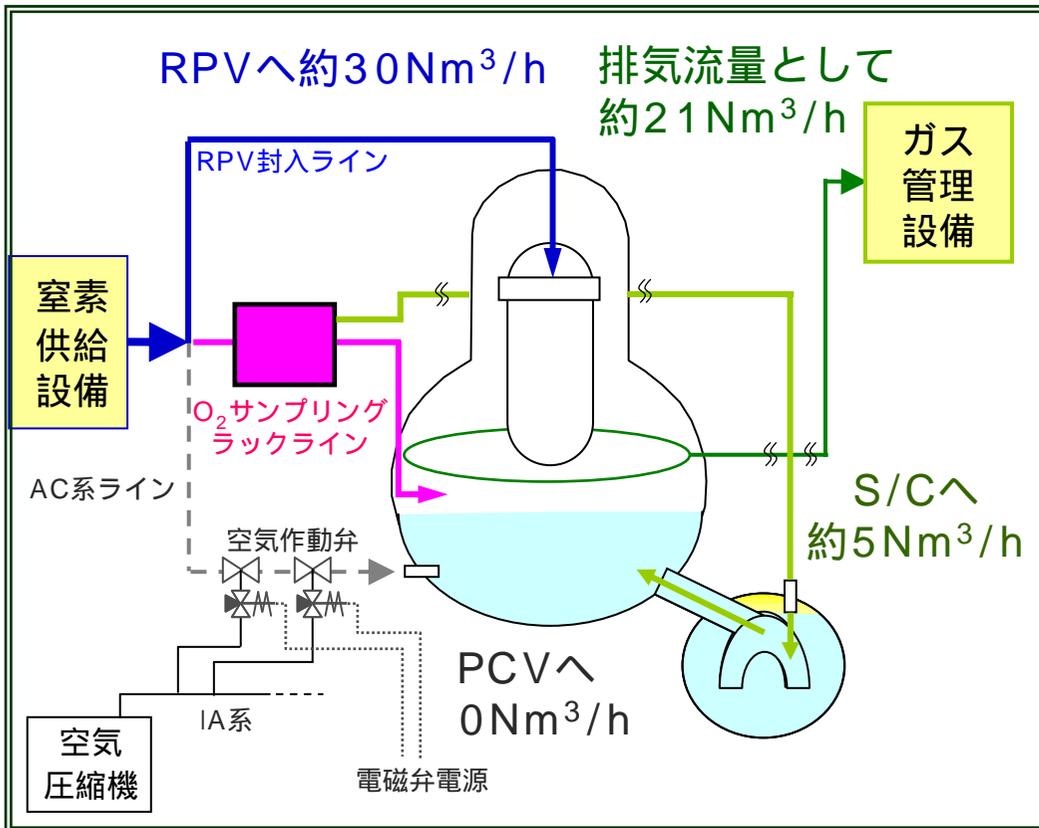
東京電力

---

# 試験目的

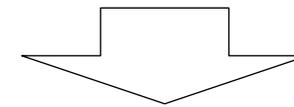
RPVへの窒素封入が停止した際に、少なくともPCVへの窒素封入を維持できるように、AC系ラインに代わるPCVへの窒素封入ラインを確保すること。

## 1号機窒素封入状況



## 1号機窒素封入の課題

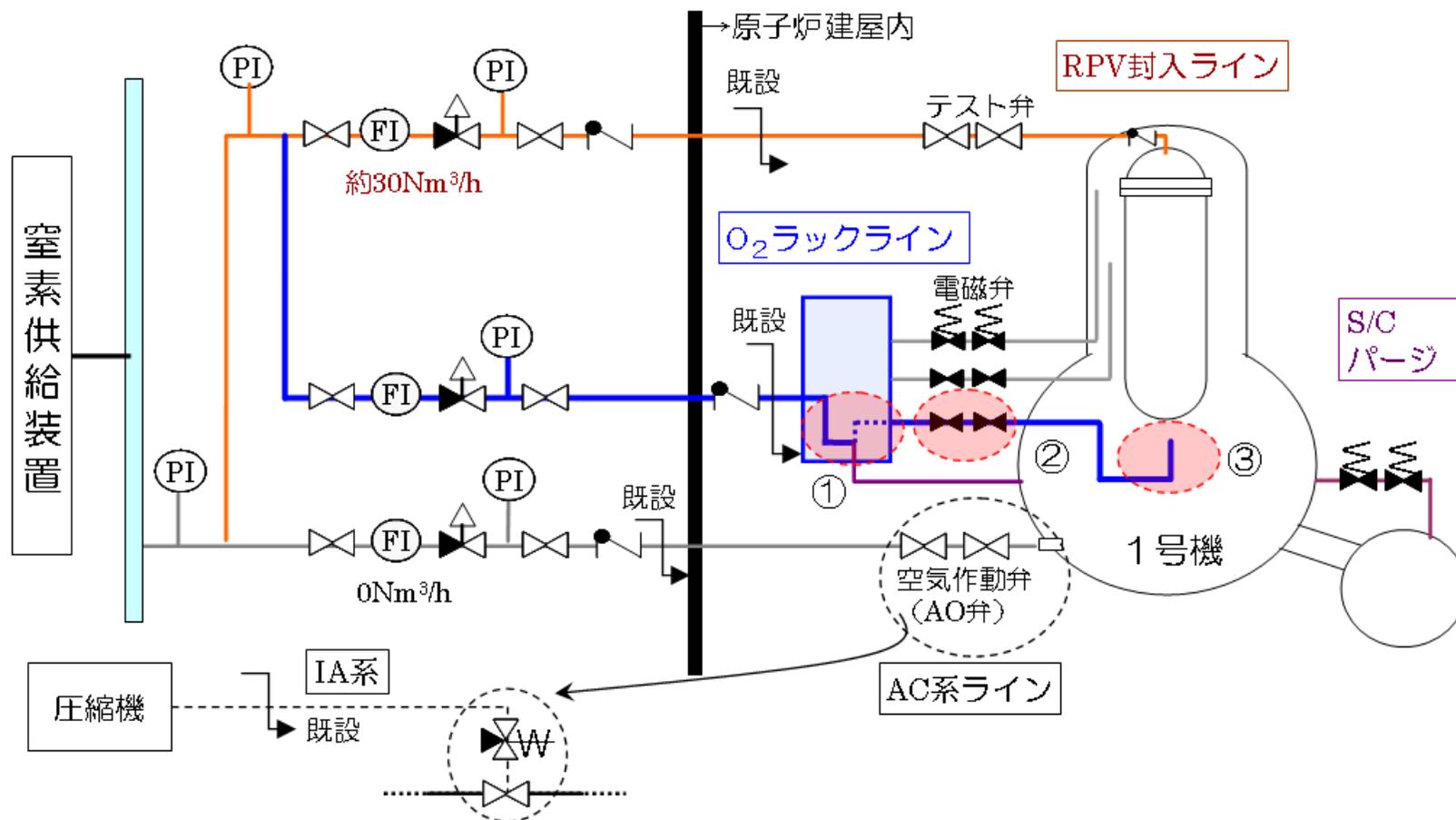
AC系ラインによるPCVへの窒素封入を維持するための保守管理が困難であること。  
窒素封入低下時に一部のPCV内温度計指示値が上昇する傾向があること。



## アクション

信頼性が高い $\text{O}_2$ サンプリングラックラインによるPCVへの窒素封入の確認。  
現状の窒素封入量( $30\text{Nm}^3/\text{h}$ )を確保できることの確認。

# 本試験の封入ライン



本試験は、現在封入中のS/C窒素封入ラインを繋ぎ替えることにより実施可能  
(封入試験中は、S/Cへの窒素封入を停止)

電磁弁は抵抗測定および動作確認を事前に実施(10/9)

可能な限りRPVへの窒素封入と同等の効果を得られるラインとしてペDESTAL下部への封入ラインを選択

# 課題解決に向けて

## ■ AC系窒素封入ラインの保守管理上に問題について

- 信頼性の高い、O<sub>2</sub>サンプリングラックラインを用いて、PCVへの窒素封入を実施できること。

	AC系ライン	O <sub>2</sub> サンプリングラックライン
MO弁の状況	高温・多湿を経験、アクセス困難 【信頼性低】	通常の温度/湿度下、アクセス可能 【信頼性高】
AO弁・IA空気圧縮機の有無	有り 【信頼性低】	無し

- RPVの代替ラインが無い場合、可能な限りRPVへの窒素封入と同等の効果が得られるラインを確保できること。

## ■ PCV内温度(HVH温度計)上昇について

- 窒素封入量30Nm<sup>3</sup>/hを確保できること。
  - ◆ 平成25年7月9日から実施しているRPVラインへの窒素封入載せ替え以降、RPVからの窒素封入量が30Nm<sup>3</sup>/hでHVH周り温度計の指示値上昇はみられず安定に推移しているため。
- RPVへの窒素封入と同等の効果が期待できる封入ラインであること。
  - ◆ RPVへの窒素封入により、ペDESTALからD/Wへ窒素が封入され、HVH温度が安定しているため。

本試験により、AC系ラインに代わるPCVへの代替窒素封入ライン(ペDESTAL下部のライン)から封入できること、およびHVH温度上昇を抑制できる30Nm<sup>3</sup>/hを封入できることを確認。

# 窒素封入変更試験手順実績

- RPVへの窒素封入量は、窒素封入量管理目標値(11Nm<sup>3</sup>/h)の維持
- O<sub>2</sub>ラック封入ラインを利用しているS/Cへの窒素封入はSTEPにて停止
- 格納容器内温度の「6時間あたりの上昇率から計算された80 到達までの時間」が24時間を下回った場合は試験を中止

RPV窒素封入量 : 30 Nm<sup>3</sup>/h  
S/C窒素封入量 : 5 Nm<sup>3</sup>/h  
PCV窒素封入量 : 0 Nm<sup>3</sup>/h  
ガス管排気流量 : 21 Nm<sup>3</sup>/h

STEP



RPV窒素封入量 : 20 Nm<sup>3</sup>/h  
S/C窒素封入量 : 0 Nm<sup>3</sup>/h  
PCV窒素封入量 : 10 Nm<sup>3</sup>/h  
ガス管排気流量 : 21 Nm<sup>3</sup>/h

終了操作



RPV窒素封入量 : 11 Nm<sup>3</sup>/h  
S/C窒素封入量 : 0 Nm<sup>3</sup>/h  
PCV窒素封入量 : 19 Nm<sup>3</sup>/h  
ガス管排気流量 : 21 Nm<sup>3</sup>/h

STEP



- ✓ STEP : O<sub>2</sub>サンプリングラックラインから、窒素封入が可能なことを確認
- ✓ STEP : 最大窒素封入量(19Nm<sup>3</sup>/h)であることを確認
- ✓ 当初目標にしていた30Nm<sup>3</sup>/hを確保できなかったことから、別途対応を検討。

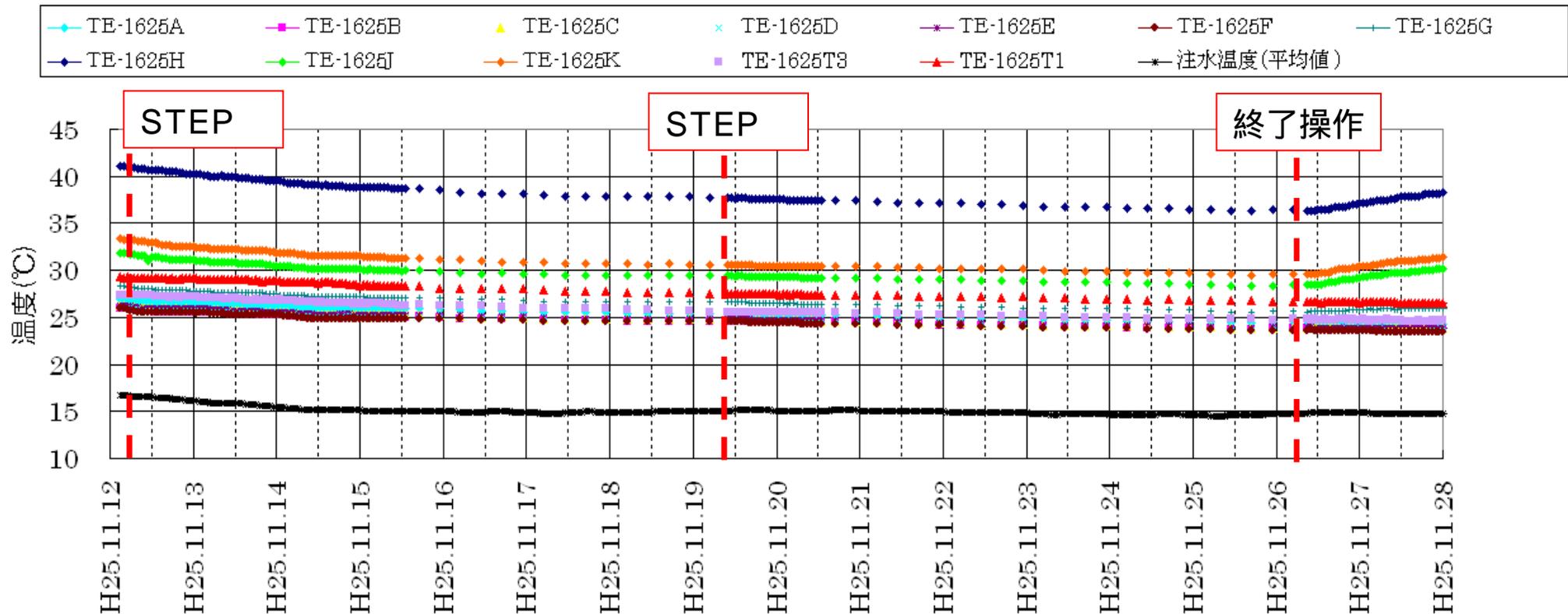
# PCVへの窒素封入試験の実施状況

- 11/12(火)にSTEP (窒素封入量 $10\text{Nm}^3/\text{h}$ )を開始。
  - PCVへ $10\text{Nm}^3/\text{h}$ 窒素を封入。
  - HVH周り温度指示値は安定に推移。
- 11/19(火)にSTEP (窒素封入量 $19\text{Nm}^3/\text{h}$ )へ移行。
  - 窒素封入量の最大値が $19\text{Nm}^3/\text{h}$  となることを確認。
    - ◆ STEP は実施できないことを確認。
  - HVH周り温度指示値は安定に推移。
- 11/26(火)に試験開始前の状態へ戻す操作を実施。
  - PCVへの窒素封入量を $0\text{Nm}^3/\text{h}$ 、RPVへの窒素封入量を $30\text{Nm}^3/\text{h}$ に戻し、S/Cへの窒素封入( $5\text{Nm}^3/\text{h}$ )を再開。
  - HVH周り温度指示値は安定に推移。
- 12/3(火)に試験終了。

: 窒素供給側の最高圧力が $500\text{kPa}$ であり、STEP の時点で最高圧力に対して最大窒素封入量 $19\text{Nm}^3/\text{h}$ に到達。

# HVH周り温度の推移

1号機窒素封入試験時のHVH温度



- HVH周り温度は、気温の低下や注水温度の低下の影響を受けて低下傾向にあるが、安定に推移。
- 監視パラメータに異常はみられないため、11/26(火)に試験終了操作を実施。

## PCVへの窒素封入試験の結果

---

- AC系ラインに代わるバックアップラインとして、 $O_2$ サンプリングラックラインの使用が可能であることを確認。
  - $O_2$ サンプリングラックラインを用いて、本試験の目的であるPCVを不活性化するために必要な封入量以上の量を確保可能であることを確認。(最大封入量 $19\text{Nm}^3/\text{h}$ )
  
- HVH周り温度計指示値上昇を抑制できる窒素目標封入量である $30\text{Nm}^3/\text{h}$ を確保できなかったことについては、本試験の結果を踏まえ、他ラインを用いた試験も含め方針を検討。

福島第一・2号機  
S/C水素パージのための  
窒素封入試験（2回目）の実施状況について  
（結果）

東京電力株式会社

平成25年12月26日



東京電力

---

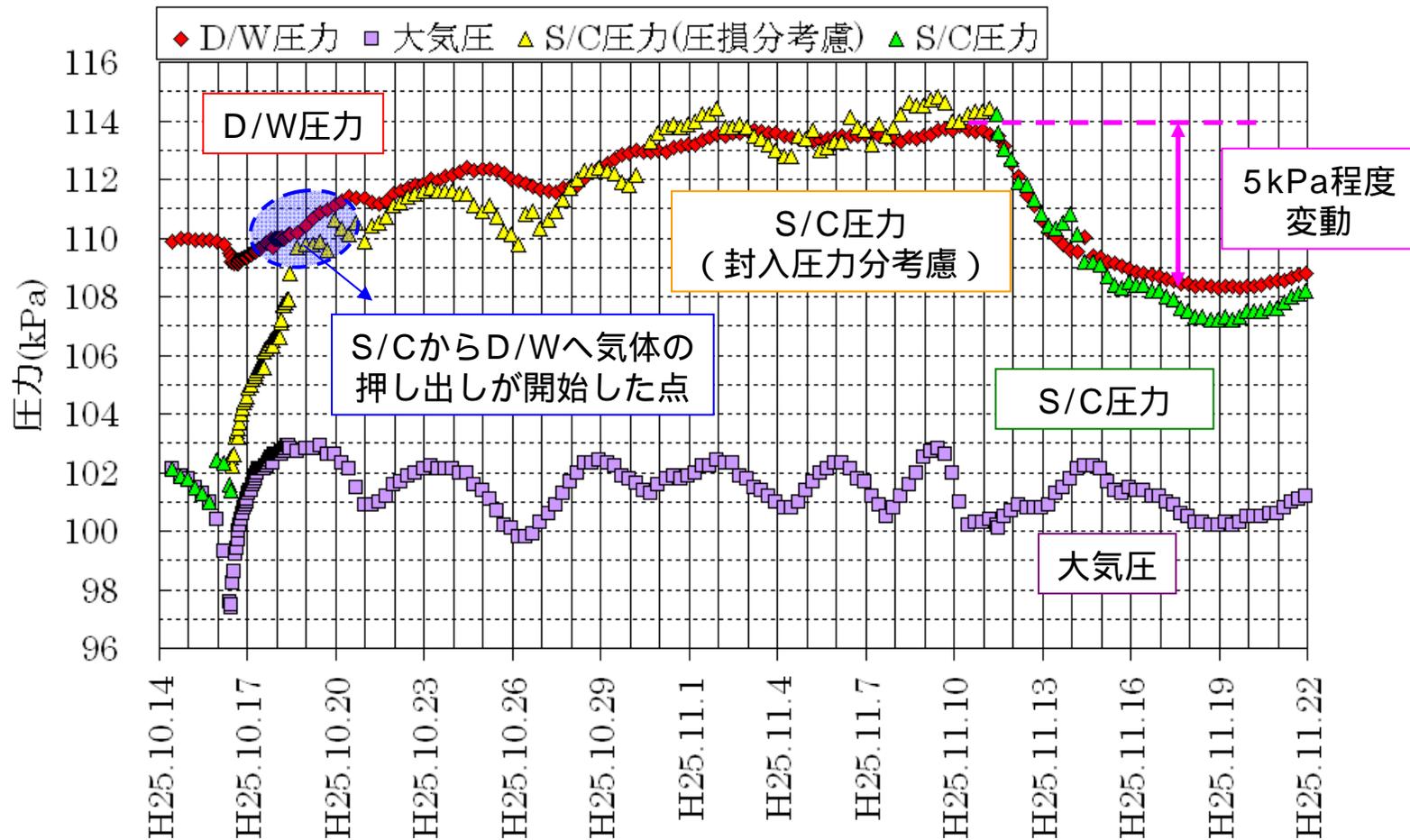
# 本試験の目的と結果

---

目的：S/C内に滞留していると想定される事故初期の水素をD/Wへ全量押し出すこと

- 1回目のS/C窒素封入において、D/W圧力の上昇は確認できたが、水素濃度の変化は確認できず。(H25.5に実施)
  - ◆ S/C内の水素の有無は確認できず。
- 2回目のD/WおよびS/C窒素封入において、S/Cへ封入した窒素と同量の気体がD/Wへ押し出されたと評価し、本試験による水素濃度の変化も無いことを確認。(H25.7とH25.11に実施)
  - ◆ S/C内の水素濃度は0%であると評価。
- 過去に確認された水素濃度上昇については、S/C由来の滞留水素であり、現在S/C内の水素濃度0%であることが妥当と評価。
- S/C内における水素の追加放出は無いと評価。
- 今後、基本的にS/Cへの窒素封入は実施せず、PCVからのアウトリーク量低減に向けた対応を検討。

# S/CからD/Wへの気体の押し出しについて

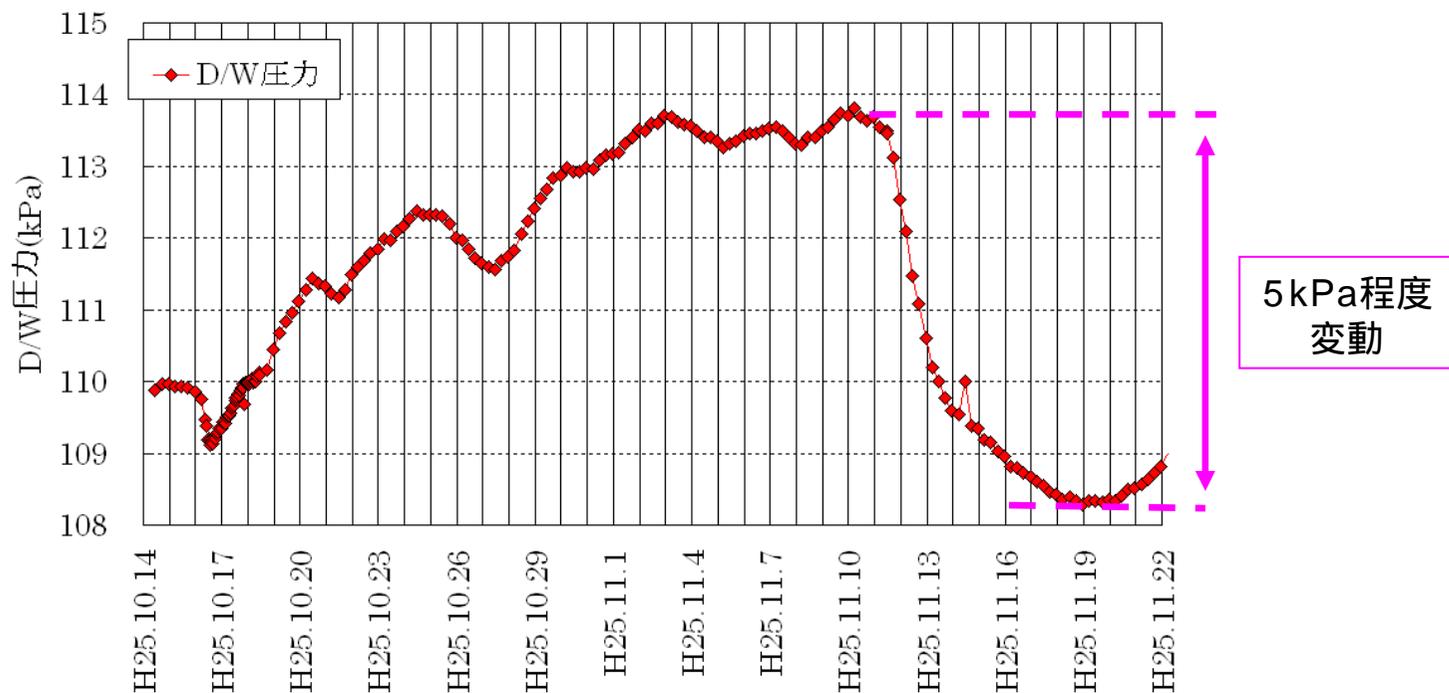


■ S/CからD/Wへの気体の押し出しがあることを確認。

- S/C圧力(封入圧力分考慮)の上昇率が低下しD/W圧力の上昇率が増加している圧力の変化点、およびS/C圧力(封入圧力分考慮)とD/W圧力が同等となった点。

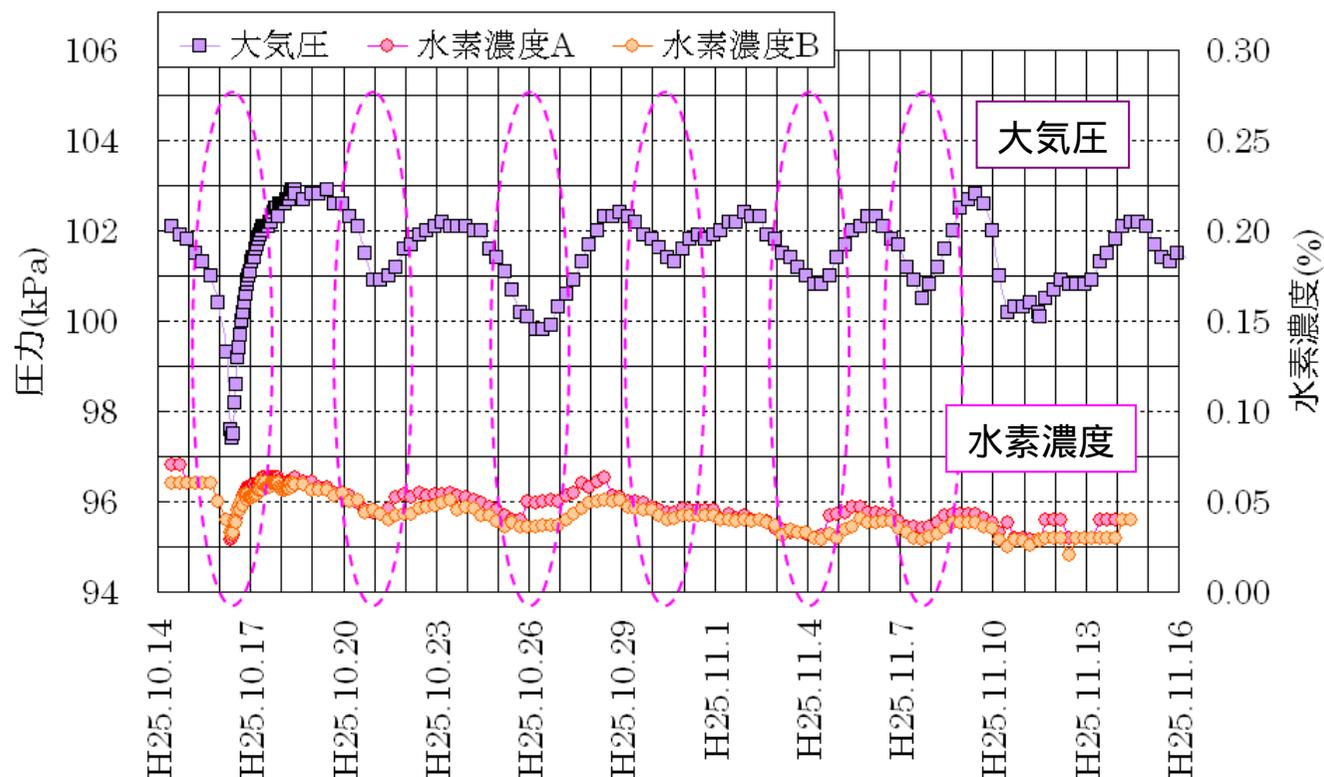
: 封入圧力分(約16kPa)を考慮しS/C圧力から差し引いた圧力

# S/CからD/Wへ押し出された気体の量について



- S/Cへ封入した気体全量がD/Wへ押し出されたことを確認。
  - 窒素封入停止後のD/W圧力変動推移を確認したところ、短期間に5kPa程度の圧力低下を確認することができたことから、当初想定していた5kPa程度の圧力変動があったと評価。

# 水素濃度の変動について

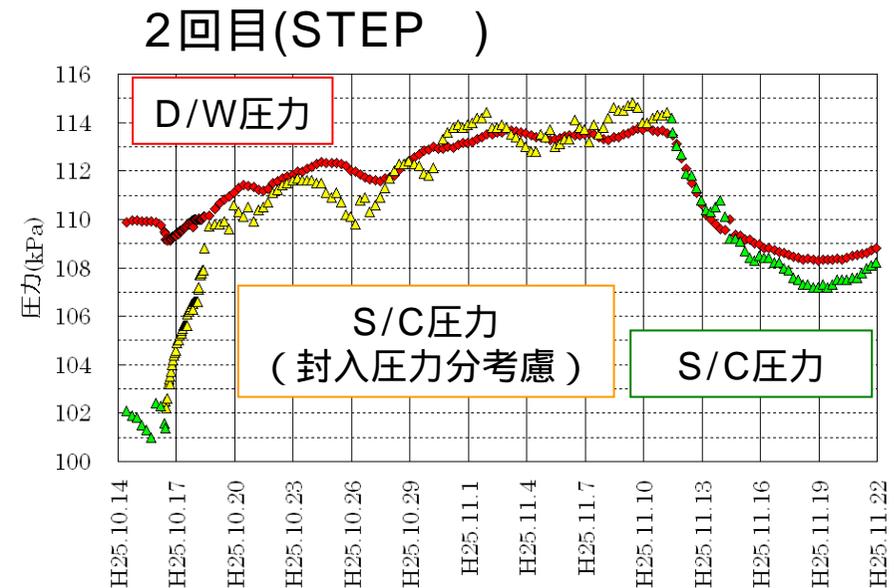
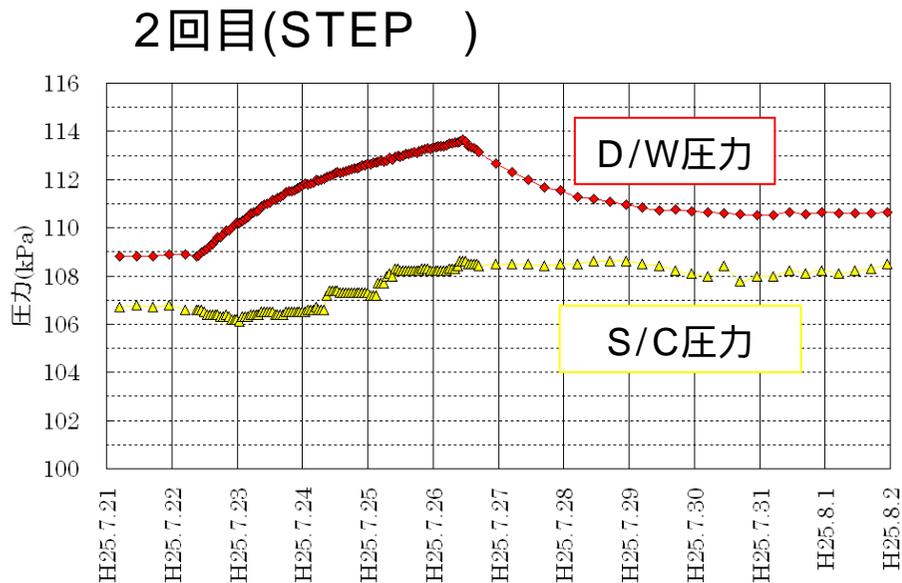


■本試験の影響による水素濃度の変動は無いと評価。

- D/W内の水素濃度は一定であったと評価。
- 水素濃度変動は大気圧の変化と連動しており酸素のインリークが影響。

：水素濃度計は熱伝導度式であり、酸素の影響により水素濃度を高めに指示。  
(H25.3の測定結果より、D/W内水素濃度が0%であることを確認)

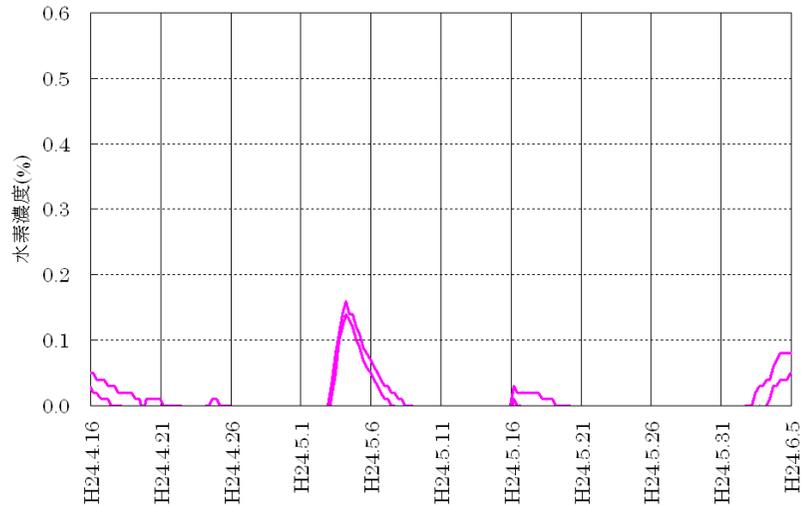
# S/CとD/Wの間の気体の流れについて



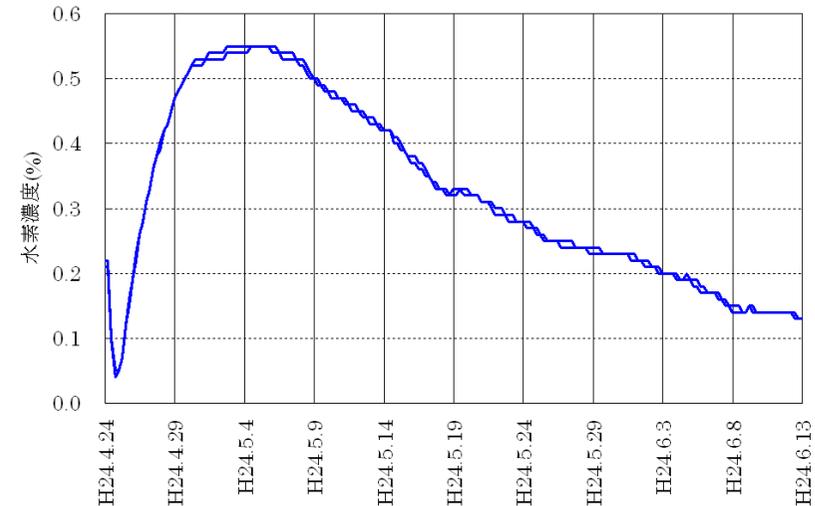
- 大気圧の変動に応じてS/CとD/Wの間の気体の流れが発生すると推定。
  - STEP 1より、D/Wへの窒素封入後にS/C圧力がD/W圧力に追従して増加したことから、D/WからS/Cへ気体が行くことを確認。
  - STEP 2より、S/Cへの窒素封入停止後にS/C圧力がD/W圧力に追従して低下したことから、S/CからD/Wへ気体が行くことを確認。
  - D/W圧力は大気圧の影響を受け変動するため、定常的にS/C → D/W、D/W → S/Cでの気体の流れが発生すると推定。

# 水素濃度挙動の比較によるS/CとD/W間の気体の流れについて

1号機

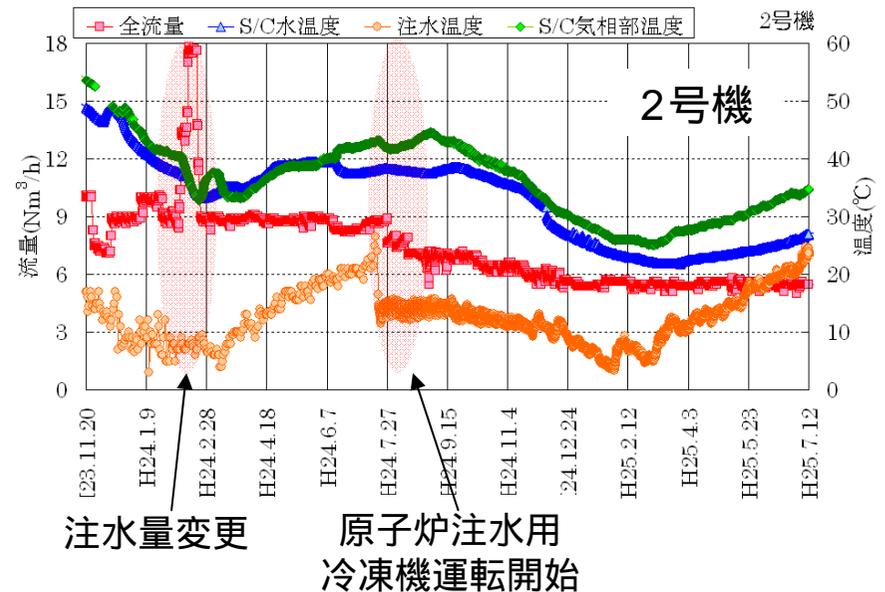
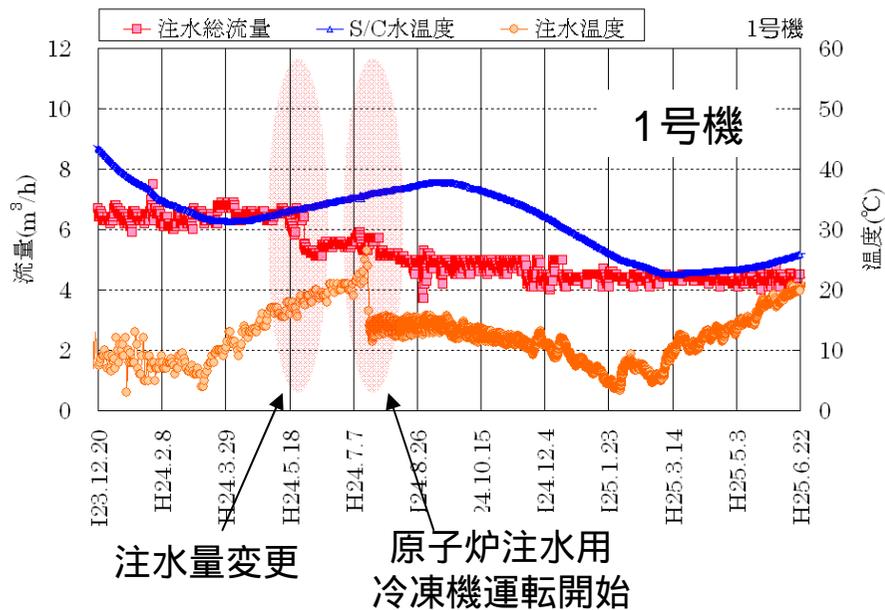


2号機



- 2号機では、S/CからD/Wへの気体の流れが定常的にあると推定。
  - 1号機では、圧力変動よりD/Wの水素濃度が上昇した後、水素濃度は急速に低下。
  - 2号機では、水素濃度が上昇した後、緩やかに低下。
    - S/C D/Wへの気体の流れが継続していると推定。
- なお、S/C以外からの水素の供給は無いと推定。
  - 本試験を含め、至近のD/W圧力低下事象時に、過去確認された時と同様の水素濃度の上昇は確認できていない。

# S/C滞留水の変動について



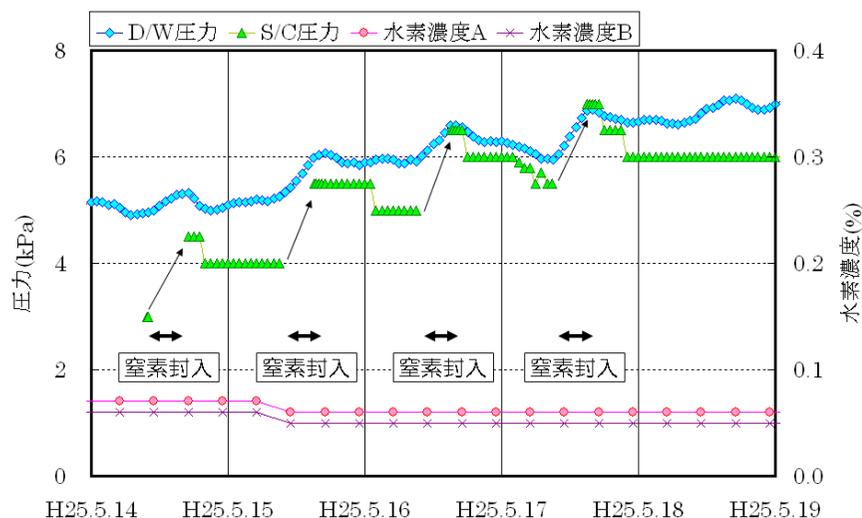
## ■ 2号機のS/Cにおける水素の追加供給は無いと評価。

- 1号機は、注水量変更時および原子炉注水用冷凍機運転時にS/C水温度への影響が確認できなかったことから、S/C滞留水は事故当時のものが滞留していると推定。
  - 長期間、水素が検出されていることから、水の放射線分解や事故時に水に溶存したガスによる水素の追加供給があるため。
  - ベント管下部調査においても、ベント管上部方向からの漏洩が確認されていることから、S/Cを経由せず、トーラス室への漏えいが想定され、S/C滞留水は事故当時のものと推定。
- 2号機は、注水量変更時および原子炉注水用冷凍機運転時にS/C水温度の変動が確認できるため、S/C滞留水はトーラス室に漏洩していると推定。
  - S/C滞留水は事故時の水は無いと推定。

# 【参考】1回目の結果

## 1回目の結果(S/Cから窒素を封入)

S/C圧力の上昇  
D/W圧力も連動して上昇  
D/W内部の水素濃度についてはほぼ変化なし

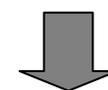


1回目の結果

## 考察

S/C圧力に連動してD/W圧力が上昇していることから、S/C内部の気体が、真空破壊弁及びベント管を經由しD/W側へ流入した可能性が考えられる。

一方で、S/C内に滞留していると考えていた水素が確認されていないことから、D/W側へ流入していない可能性もある。



## 2回目以降の封入方法

S/C内部の気体がD/W側へ流入していることの有無を確認するため、窒素封入試験(2回目)を実施。

# 【参考】2回目 (STEP ) の結果

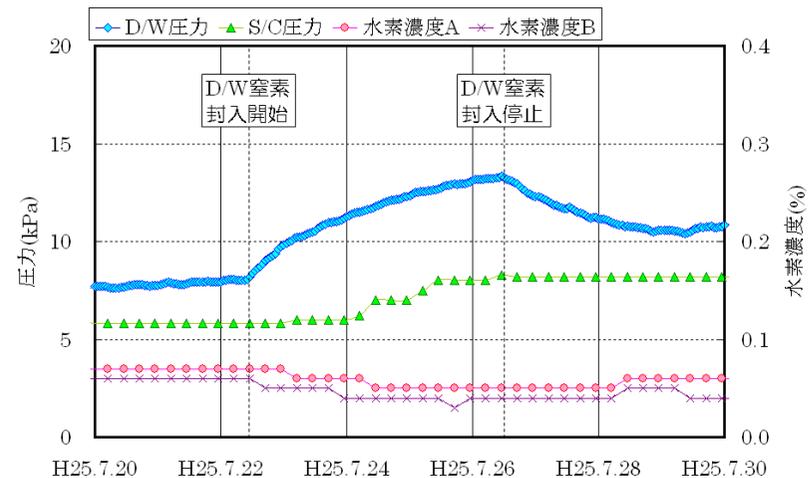
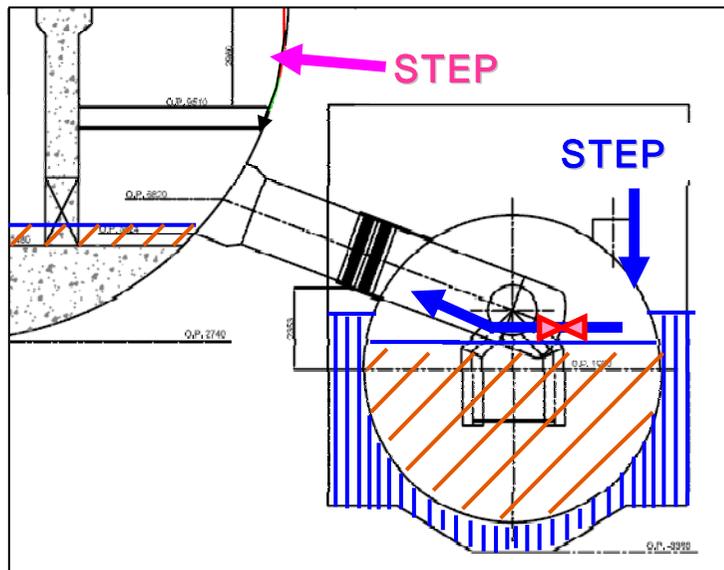
## 2回目の試験目的

STEP (D/Wから窒素封入)

: D/Wから窒素封入し、D/W圧力上昇の到達点(5kPa程度)を確認。

STEP (S/Cから窒素封入)

: S/CからSTEP と同量の窒素を封入し、D/W圧力が同じ到達点になることを確認。  
水素濃度の上昇が確認できなくても、S/CからD/W側への流入が確認可能。



## 2回目(STEP )の結果

滞留水処理 スケジュール

分類	括り	作業内容	これまで一週間の動きと今後一週間の予定	12月							1月			2月	3月	備考	
				24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	上	中		下
信頼性向上	処理	水処理設備の信頼性向上 (実績) ・移送ラインのポリエチレン管工事 (逆浸透膜装置～濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間) (予定) ・移送ラインのポリエチレン管工事 (逆浸透膜装置廻り)	検討・設計														
			現場作業	逆浸透膜装置(RO3)廻り 逆浸透膜装置(RO3)停止 実績記載 予定追記 逆浸透膜装置(RO3)停止 逆浸透膜装置(RO3)停止													
信頼性向上	貯蔵	貯蔵設備の信頼性向上 (実績) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア外周堰等設置) (予定) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア外周堰等設置)	検討・設計	エリア毎の詳細設計													
			現場作業	既設コンクリート堰の嵩上げ 0.3m (H1~H6,H8,H9,B,E) 実績補正 建設中のコンクリート堰の嵩上げ 0.3m (G,G3,G4,G6) コンクリート堰の嵩上げ0.6~1.3m、外周堰の設置、外周堰内浸透防止工事													
中長期課題	滞留水処理	多核種除去設備 (実績) ・処理運転(B・C系統) ・腐食対策有効性確認点検(A系統) ・制御系改造 ・クロスフローフィルタ洗浄 (予定) ・処理運転(A・B・C系統) ・腐食対策有効性確認点検(B系統) ・M/C点検・電源停止(A系統) ・クロスフローフィルタ洗浄	検討・設計	A系ホット試験 処理運転 処理停止・腐食対策有効性確認 処理運転 処理停止 クロスフローフィルタ洗浄 新規記載 処理運転 処理停止・電源停止 新規記載 B系ホット試験 処理運転 処理運転 処理運転 処理停止・制御改造 腐食対策有効性確認 実施時期調整中 処理停止 クロスフローフィルタ洗浄 C系ホット試験 処理運転 処理運転 処理運転 処理停止・制御改造 処理停止 クロスフローフィルタ洗浄 新規記載													
			現場作業	・A系統は、11月29日、腐食対策有効性確認のため処理停止。腐食対策の有効性が確認されたことから、12月19日処理再開。1月下旬、電源停止(M/C点検)のため処理停止予定。 ・B系統の腐食対策有効性確認の時期については、A系統の点検結果を踏まえ、1月下旬に実施予定。 ・C系統の腐食対策有効性確認(2回目)の時期については、A/B系統の点検結果を踏まえて実施時期を検討。 ・クロスフローフィルタ差圧上昇時、適宜洗浄を実施。 ・除去性能向上策の一環として活性炭吸着材のインプラント試験を1月中旬より実施予定。(時期調整中) ・今後、運転状態、除去性能を評価し、腐食対策有効性の知見を拡充しつつ、本格運転へ移行する。													
中長期課題	滞留水処理	サブドレン復旧 地下水バイパス (実績) ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事(揚水・移送設備 水質確認) ・1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理 ・1~4号サブドレン 建屋周辺地下水水質調査 ・1~4号サブドレン 集水設備設置工事 ・1~4号サブドレン他浄化設備 建屋設置工事 (予定) ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事(揚水・移送設備 水質確認) ・1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理 ・1~4号サブドレン 建屋周辺地下水水質調査 ・1~4号サブドレン 集水設備設置工事 ・1~4号サブドレン他浄化設備 建屋設置工事	検討・設計	地下水解析・段階的稼働方法検討等 詳細設計													
			現場作業	地下水バイパス 試運転・水質確認・稼働 (関係者のご理解を得た後、稼働) 1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理(浄化前処理) 1~4号サブドレン 建屋周辺地下水水質調査 1T-6観測井設置 【タンク設置】 ヤード整備 1~4号サブドレン 集水設備設置工事 工程調整中 中継タンク基礎設置 集水タンク基礎設置 【新設ビット設置】 N1ビット掘削 現場進捗反映により変更 N8ビット掘削 N2ビット掘削 N7ビット掘削 【サブドレンビット内設備設置】 ヤード整備 1~4号サブドレン他浄化設備 建屋設置工事 ヤード整備、測量、敷地造成 1~4号サブドレン他浄化設備 設置工事 準備作業													
中長期課題	滞留水処理	凍土遮水壁 (実績) ・凍土遮水壁 概念設計(平面位置・深度等) (予定) ・凍土遮水壁 詳細設計(水位管理計画・施工計画等)	検討・設計	凍土遮水壁 概念設計(平面位置・深度等) 詳細設計(水位管理計画・施工計画等) 現場進捗反映により変更													
			現場作業	凍土遮水壁 現地調査・測量 ヤード整備													

滞留水処理 スケジュール

分野 括り	作業内容	これまで一週間の動きと今後一週間の予定	12月							1月			2月	3月	備考							
			24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	上	中		下						
処理水受タンク増設	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>追加設置検討 (Jエリア造成・排水路検討、タンク配置)</li> <li>G4・G5エリアタンク設置 (フランジ型タンク)</li> <li>敷地南側エリア (Jエリア) 準備工事</li> <li>J1エリアタンク設置 (溶接型タンク)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>追加設置検討 (Jエリア造成・排水路検討、タンク配置)</li> <li>G4・G5エリアタンク設置 (フランジ型タンク)</li> <li>敷地南側エリア (Jエリア) 準備工事</li> <li>J1エリアタンク設置 (溶接型タンク)</li> </ul>	検討・設計	タンク追加設置検討														<p>G4エリアタンク増設 (23,000t)のうち、21,000t設置済 (~11/23) 使用前検査については調整中</p> <p>J1エリア造成H25.9未造成完了</p> <p>J1エリアタンク設置工事H26.6竣工予定</p>					
		現場作業	G4エリアタンク増設 (23,000t)	▽2,000t																		
			G5エリアタンク増設	▽1,000t, ▽1,000t, ▽2,000t, ▽1,000t, ▽2,000t, ▽2,000t, ▽2,000t, ▽2,000t																		
主トレンチ (海水配管トレンチ) 他の汚染水処理	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>分岐トレンチ他削孔・調査 (2, 3号)</li> <li>主トレンチ (海水配管トレンチ) 浄化 設計・検討 (2, 3号)</li> <li>主トレンチ (海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討 (2, 3号)</li> <li>分岐トレンチ (電源ケーブルトレンチ (海水配管基礎部) 止水・充填工事 (2号))</li> <li>地下水移送 (1-2号取水口間)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主トレンチ (海水配管トレンチ) 浄化 設計・検討 (2, 3号)</li> <li>主トレンチ (海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討 (2, 3号)</li> <li>地下水移送 (1-2号取水口間)</li> <li>地下水移送 (3-4号取水口間)</li> <li>地下水移送 (2-3号取水口間)</li> </ul>	検討・設計	主トレンチ (海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討 (2, 3号)														<p>平成25年11月11日付 一部使用承認 (原規福発第1311114)</p> <p>平成25年12月13日付 切替用吸着塔 検査終了 (原規福発第1312131, 1312132)</p> <p>平成25年12月13日付 一部使用承認 (Tb移送) (原規福発第1312133)</p> <p>2号機: 12/24~1/7処理停止 3号機: 12/25~1/8処理停止</p> <p>準備 (ヤード整備等) が完了したい、凍結止水のための凍結管設置作業を開始予定</p> <p>2-3/3-4間の地下水移送については他の対策を踏まえて検討中。</p>					
		現場作業	主トレンチ (海水配管トレンチ) 浄化設備敷設工事 (2, 3号)																			
			主トレンチ (海水配管トレンチ) 2・3号機 準備工事																			
中長期課題 地下貯水槽からの漏えい対策	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング</li> <li>漏洩範囲拡散防止対策 (No.1, 2, 3地下貯水槽)</li> <li>地下貯水槽浮き上がり対策 (No.1, 3, 5, 6地下貯水槽)</li> <li>汚染土掘削処理のうち漏洩範囲調査 (No.1地下貯水槽)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング</li> <li>漏洩範囲拡散防止対策 (No.1, 2, 3地下貯水槽)</li> <li>地下貯水槽浮き上がり対策 (No.2, 4, 7地下貯水槽)</li> <li>汚染土掘削処理のうち漏洩範囲調査 (No.1地下貯水槽)</li> </ul>	検討・設計	モニタリング、漏洩範囲拡散防止対策														<p>移送先について検討中。</p> <p>汚染範囲について調査中。汚染範囲の対処について検討中。</p>					
		現場作業	地下貯水槽浮き上がり対策 (No.1, No.5, No.6など)																			
			地下貯水槽内の残水移送 (No.1, No.2, No.3)																			
H4エリアNo.5タンクからの漏えい対策	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タンク漏えい原因究明</li> <li>タンク漏えい原因究明対策・拡大防止対策の検討</li> <li>No.5, 10タンク解体</li> <li>汚染土掘削処理</li> <li>B系排水路洗浄、塗膜防水処理</li> <li>汚染の拡散状況把握・海域への影響評価</li> <li>ウェルポイントからの地下水回収</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タンク漏えい原因究明対策・拡大防止対策の検討</li> <li>フランジタンク (TYPE2~5) の状況確認</li> <li>汚染土掘削処理</li> <li>ウェルポイントからの地下水回収</li> <li>汚染の拡散状況把握・海域への影響評価</li> <li>雨水浄化システムの性能確認試験・性能評価</li> </ul>	検討・設計	タンク漏えい原因究明対策、拡大防止対策														<p>E-1孔上流側の移送配管下を掘削中</p>					
		現場作業	汚染土掘削処理																			
			B系排水路洗浄、塗膜防水処理	現場進捗反映により変更																		
			フランジタンク点検 (TYPE2~5)														タンク点検方法の確定を反映					
			ウェルポイントからの地下水回収														新規記載					
			モニタリング、拡散状況把握、海域への影響評価																			
			雨水浄化システムの性能確認試験・性能評価																			

---

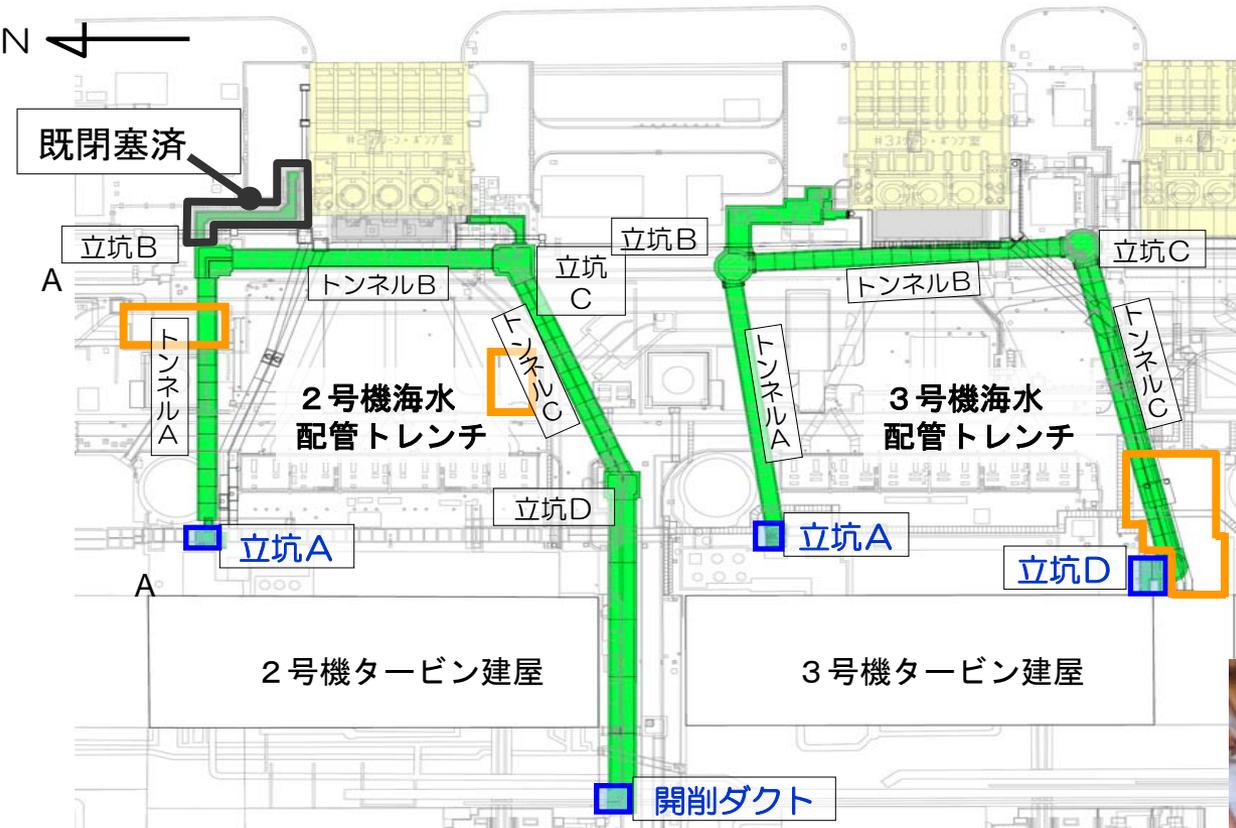
2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事  
進捗状況について

平成25年12月26日

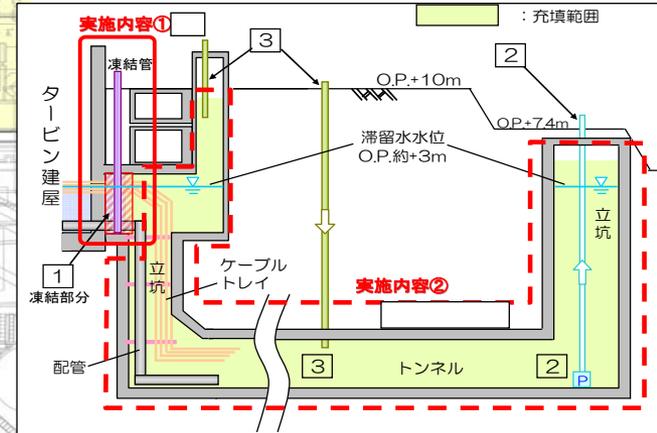
東京電力株式会社

# 工事全体概要

## 2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部の凍結止水および内部閉塞の実施



### 施工概要



### 凍結模型試験状況例



- : 凍結止水実施箇所
- : 凍結プラントほか設置予定箇所
- : 内部閉塞箇所

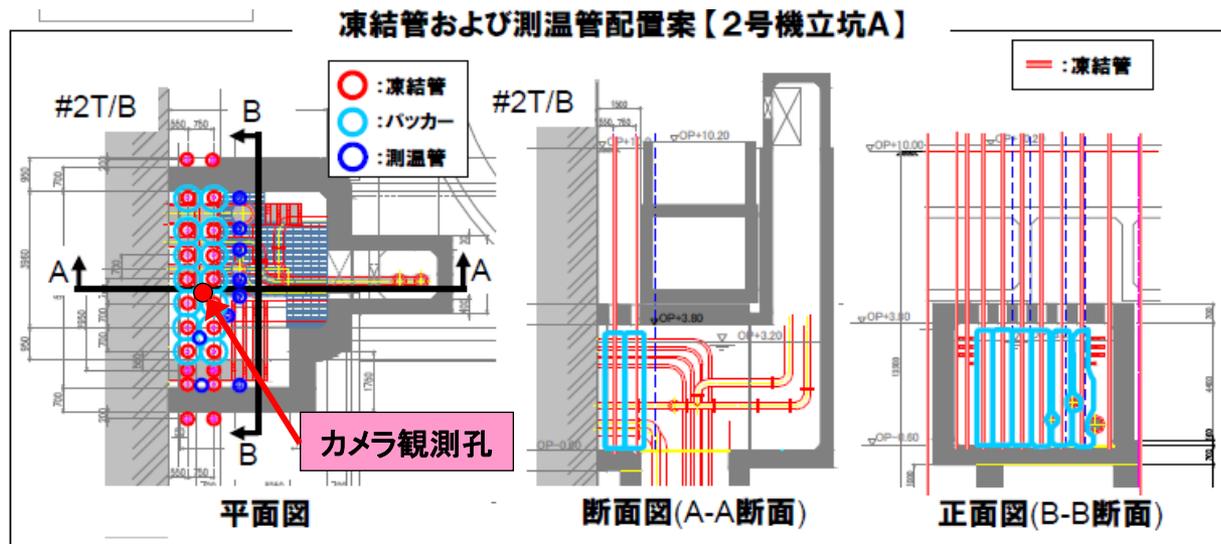
# 2号機海水配管トレンチ部 施工状況



① 2号立坑A現況



② 2号開削ダクト現況



# スケジュール(案)

			12月			1月			2月			3月			4月	5月以降	備考
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬			
準備工事(ヤード整備、線量低減対策等)			■														
2号T/B	立坑A	削孔準備工		■													
		カメラ観測孔削孔			■	カメラ観測孔削孔 12/24~											
		凍結孔削孔、パッカー凍結管挿入				■											
	開削ダクト	削孔準備工		■	■												
		カメラ観測孔設置				■											
		凍結孔削孔、パッカー凍結管挿入					■										
3号T/B	立坑A(削孔準備工、凍結孔削孔等)											■	■				
	立坑D(削孔準備工、凍結孔削孔等)								■	■			■				
凍結プラント設置						■											
凍結造成・運転工	2号T/B											■	■				
	3号T/B															7月末凍結完了	

# H5タンクエリアおよび G6北タンクエリアの堰からの漏えいについて

平成25年12月26日  
東京電力株式会社

## 1. H5タンクエリア堰からの漏えい（12月21日・22日発生）の概要

### ●12月21日

- ・16時15分頃 協力企業パトロール員から「H5タンクエリアの堰からの水漏れがある」と連絡を受けた当社社員が、H5タンクエリア西側の堰の底部から、水が漏えいしていることを確認。
- ・18時頃 漏えい箇所（堰外側）に、土のうおよびビニルシートで水受けを設置。
- ・19時12分 水受け内に仮設ポンプを設置、水受けから堰内への移送を開始。
- ・23時35分 H5タンクエリア堰内水をH6タンクエリア堰内へ移送開始。

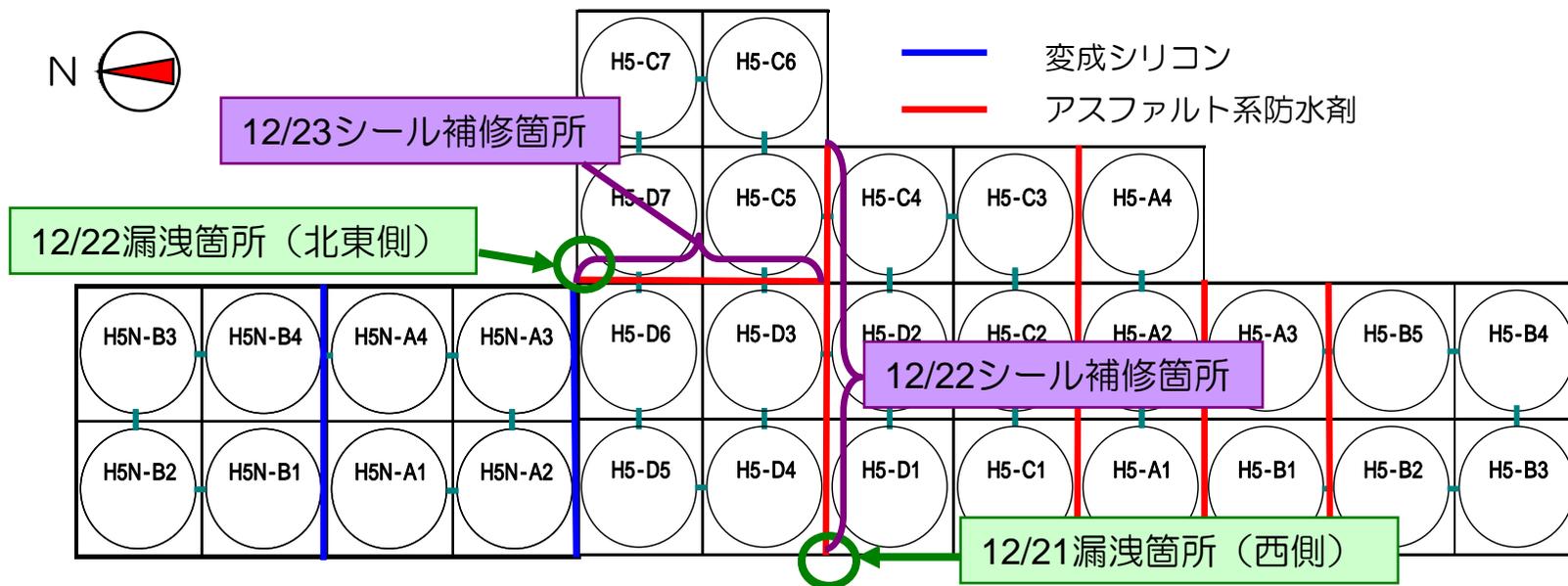
### ●12月22日

- ・2時40分 H5タンクエリア堰内水のH6タンクエリア堰内への移送停止。
- ・8時～10時 漏えい箇所の基礎コンクリート打継目のシール補修を実施。  
→H5タンクエリア西側の堰からの漏えいは減少。（停止に至らず）
- ・16時13分頃 協力企業パトロール員が、新たにH5タンクエリア北東側の堰の継ぎ目部から水が漏えいしていることを確認。  
その後、漏えい箇所（堰外側）に、土のうおよびビニルシートで水受けを設置。さらに水受け内に仮設ポンプを設置。
- ・17時40分頃 水受けから堰内への移送を開始。

●12月23日

- 8時15分～10時 漏えい箇所の基礎コンクリート打継目のシール補修を実施。  
＝＝＝その後、漏えい状況を経過観測＝＝＝
- 15時20分 H5タンクエリア西側の堰および北東側の堰からの漏えいが停止したことを確認。

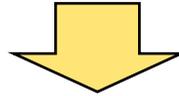
2. H5タンクエリア堰からの漏えい箇所等



※ 基礎コンクリートは、上図の青線もしくは赤線の打継目で分割されている（8分割）。

### 3. H5タンクエリア堰からの漏えい推定原因

- コンクリート打継ぎ部に施している**止水シールが劣化**したことが考えられる。  
→ 堰内に水が溜まり、親水条件（水と馴染みやすい条件）になったためにシールの劣化が促進された可能性あり。

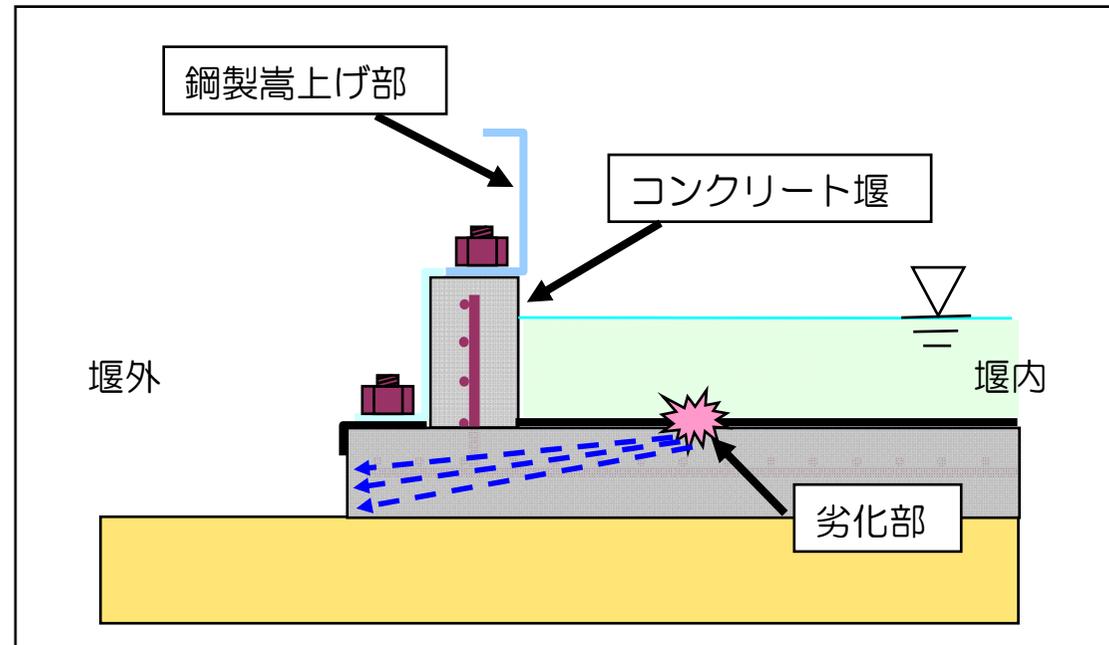


- **劣化部から堰内雨水が打継ぎ部に浸透**して、打継ぎ部をつたわって、基礎堰外に漏えいしたものと推定。

【H5タンクエリア西側の堰】



【タンク堰の断面図】



## 4. H5タンクエリアの対応結果

【H5タンクエリア堰内のシール補修状況】



【H5タンクエリア西側堰のシール補修状況】

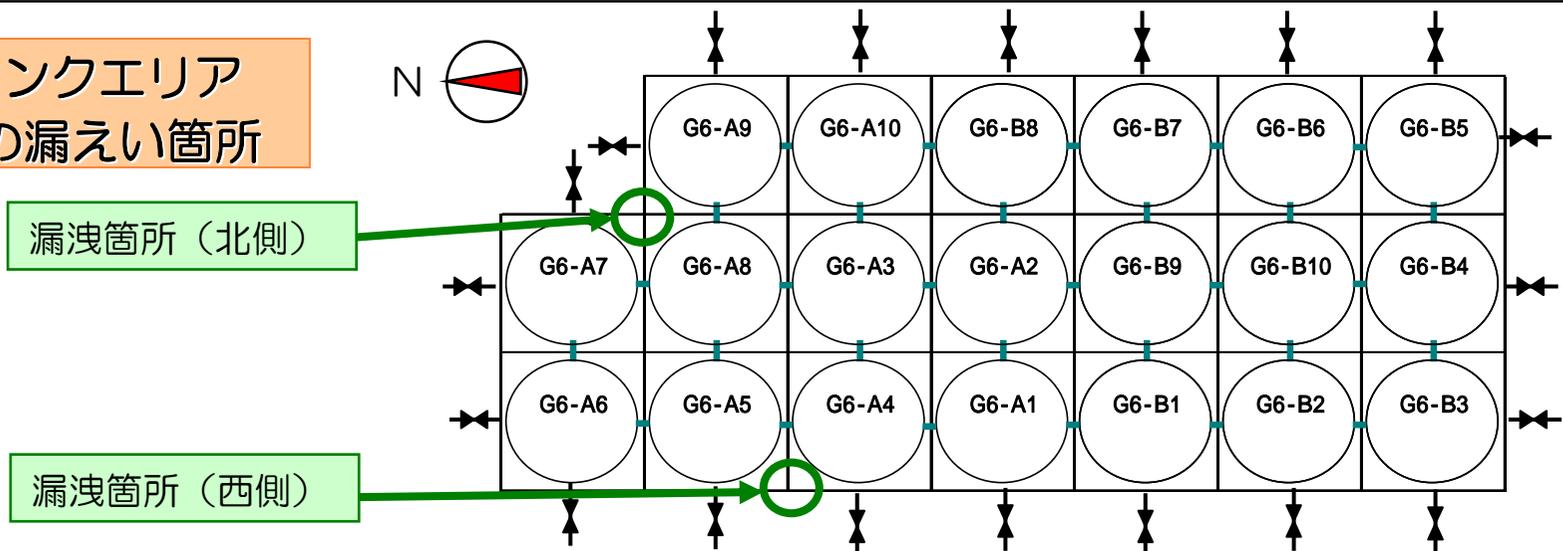


## 5. G6北タンクエリア堰からの漏えい（12月22日発生）の概要

### ●12月22日

- ・16時33分頃 協力企業パトロール員が、G6北タンクエリア北側の堰の下部から漏えいがあることを確認。
- ・18時40分頃 協力企業パトロール員が、新たにG6北タンクエリア西側の堰に発生したヒビから漏えいがあることを確認。
- ・19時20分 G6北タンクエリア堰内水をG6南タンクエリア堰内へ移送開始。
- ・21時15分 漏えい確認後に実施していた、以下の対応が完了。
  - ✓G6北タンクエリア北側堰の漏えい箇所（堰外側）に、土のうおよびビニルシートで水受けを設置。
  - ✓G6北タンクエリア西側堰の漏えいしていたヒビに、コーキング材による補修を実施。（西側堰の漏えいは停止。）

## 6. G6北タンクエリア 堰からの漏えい箇所



## 7. G6北タンクエリア 堰からの漏えい推定原因

- コンクリートに入っていたクラックが気温低下により目開きして、堰内の水が漏えいしたものと推定。  
→ 一般にコンクリートクラックは気温が下がると目が開く傾向にある。
- 基礎表面クラックに止水シールを施工予定。

## 8. 全体対策

- コンクリート基礎全てを対象にして、現在、保護塗装を実施中。

【G6北タンクエリア北側堰のヒビ】



【保護舗装実施後のH2南タンクエリア】



# 福島第一原子力発電所 H4タンクエリアおよび H4東タンクエリア堰内の水位の低下について

## 1. H4タンクエリアおよびH4東タンクエリア堰内の水位の低下の概要

【12月24日】

○H4タンクエリアおよびH4東タンクエリアの堰内水位データ確認において、当該タンクエリアの水位が徐々に低下していることを確認。

＜H4タンクエリア＞

●堰内水位

- ・12月20日：約12cm、12月24日昼頃：約5cm  
漏えい量（推定）：約116m<sup>3</sup>

●堰内水サンプリング結果（12月20日採取、ストロンチウム90は簡易法による測定）

- セシウム134：検出限界値未満（検出限界値：10Bq/L）
- セシウム137：検出限界値未満（検出限界値：15Bq/L）
- ストロンチウム90：20Bq/L

＜H4東タンクエリア＞

●堰内水位

- ・12月20日：約12cm、12月24日昼頃：約1cm  
漏えい量（推定）：約109m<sup>3</sup>

●堰内水サンプリング結果（12月20日採取、ストロンチウム90は簡易法による測定）

- セシウム134：検出限界値未満（検出限界値：12Bq/L）
- セシウム137：検出限界値未満（検出限界値：17Bq/L）
- ストロンチウム90：440Bq/L

※堰内の水をくみ上げるとともに、堰基礎部の目地へのエポキシ樹脂等による止水処理を実施することで対応

## 2. H4タンクエリアにおける堰内の水の堰外への漏えいについて

【12月25日】

○12/25 12:00頃、堰内水位低下の対応として堰基礎部の補修作業（コーキング剤取替）を実施していたH4タンクエリアにおいて、南側堰外へ僅かな漏えいがあることをパトロール中の当社社員が発見。

○その後、補修作業（コーキング剤取替）の完了により、漏えいは停止。

<当該エリアの線量測定結果>※漏えい箇所において、高線量値は確認されず。

・ 雰囲気線量

70 $\mu$ m線量当量率（ガンマ線＋ベータ線）0.02mSv/h

・ 当該部線量（漏えい箇所）

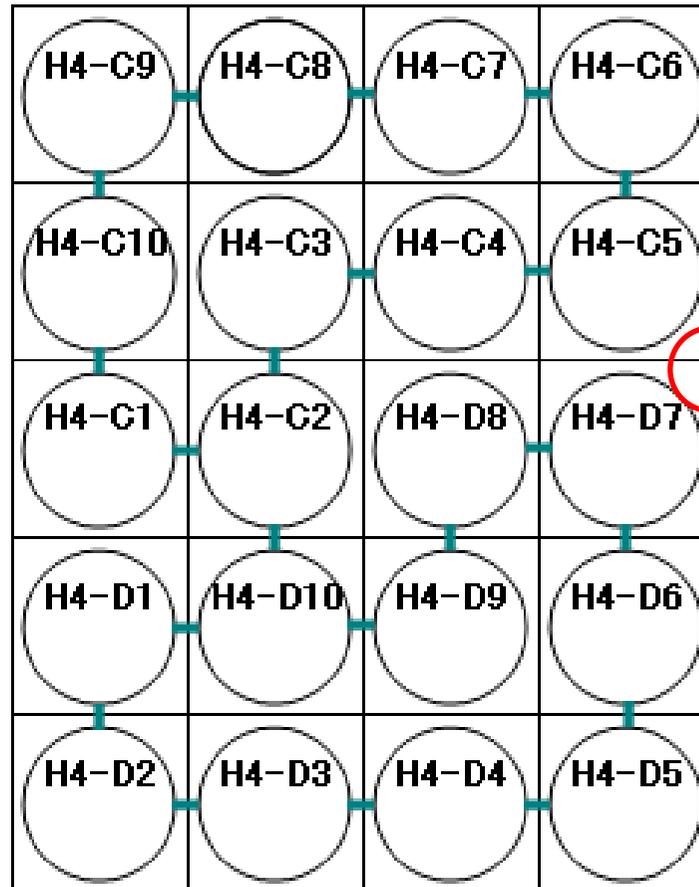
（5cm距離※） 70 $\mu$ m線量当量率（ガンマ線＋ベータ線）0.03mSv/h

・ 堰内表面線量

（5cm距離※） 70 $\mu$ m線量当量率（ガンマ線＋ベータ線）0.04mSv/h

※測定箇所から5cm離れた位置

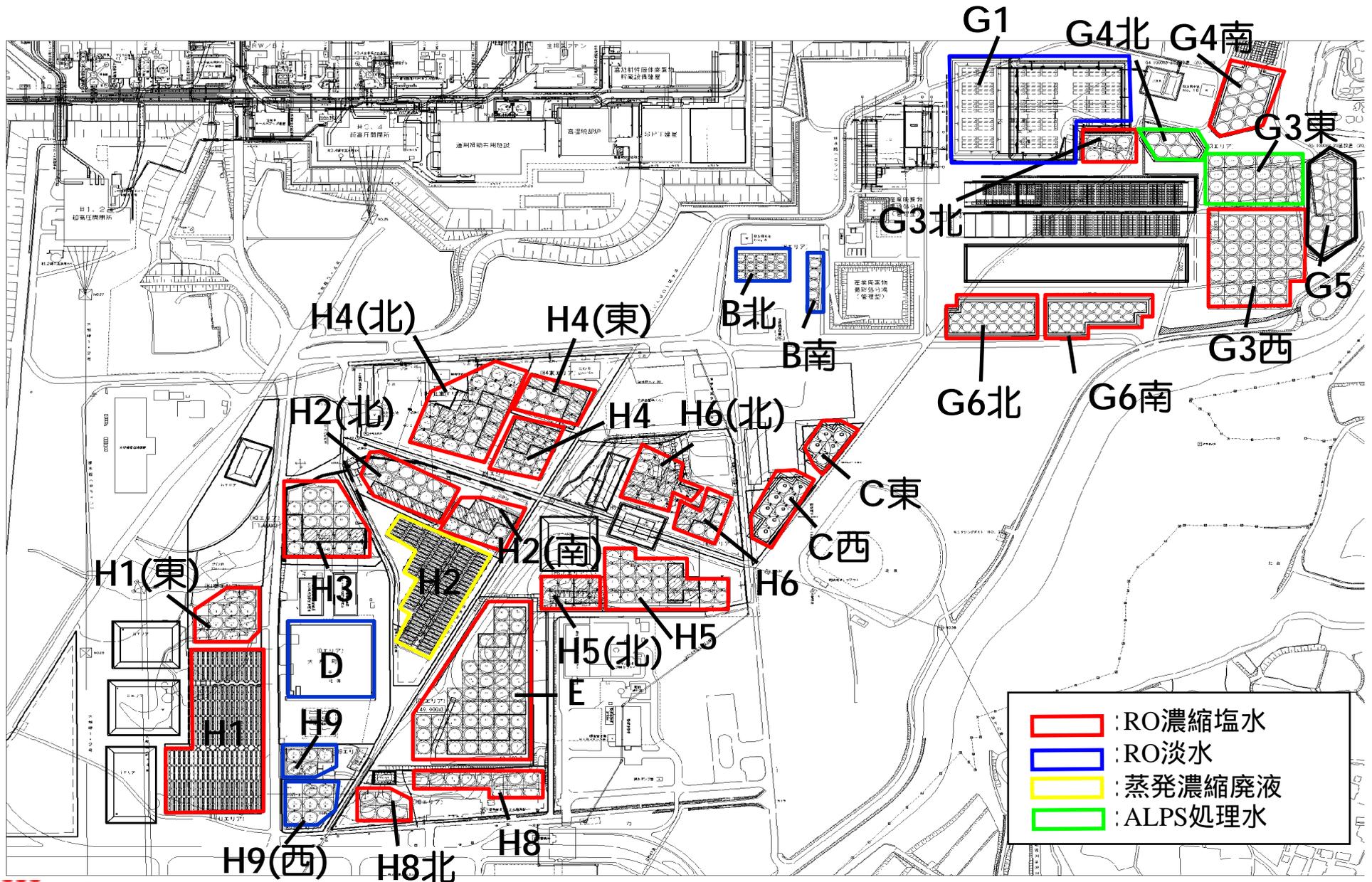
### 3. H4タンクエリアにおける堰内の水の堰外への漏えい箇所



漏えい箇所

H4タンクエリアタンク数：20基

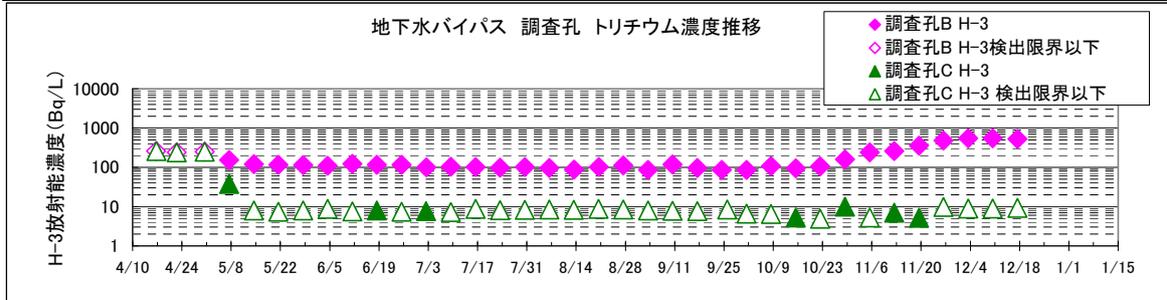
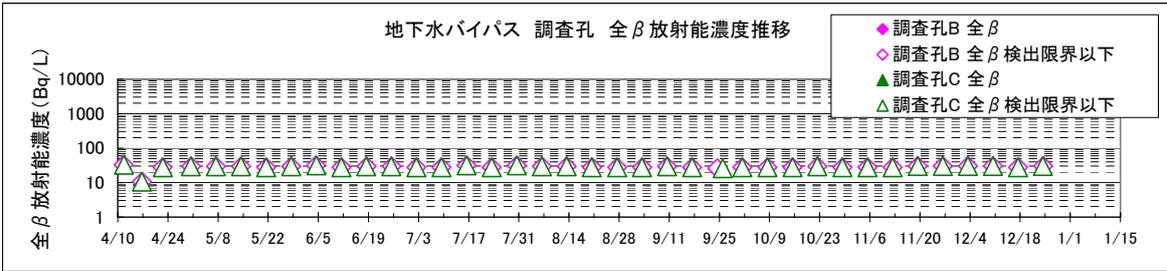
# (参考) タンクエリア配置図



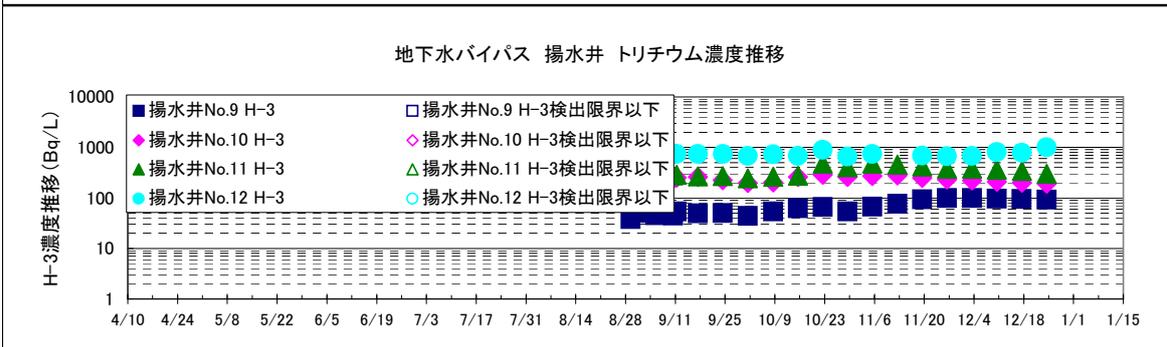
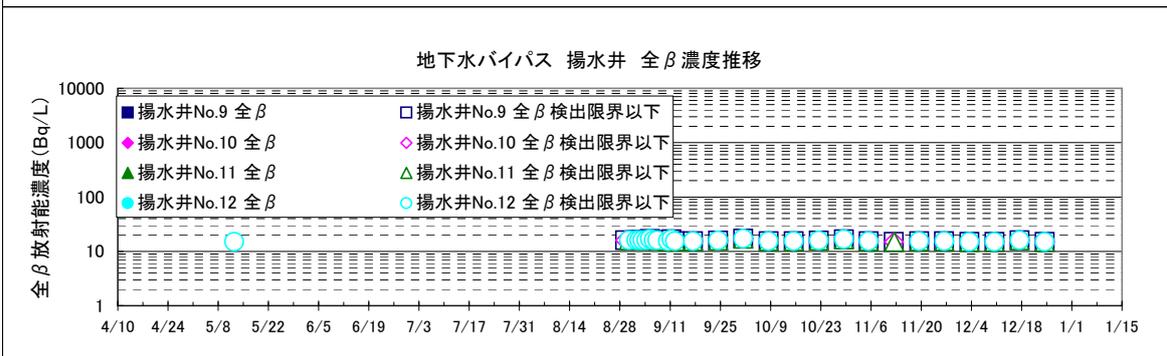
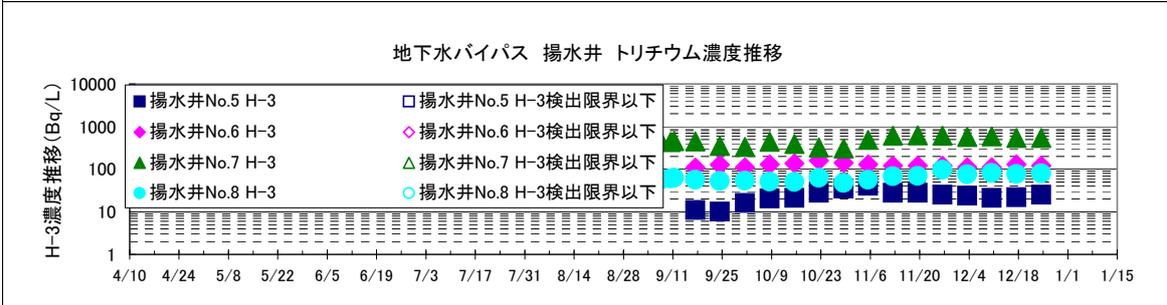
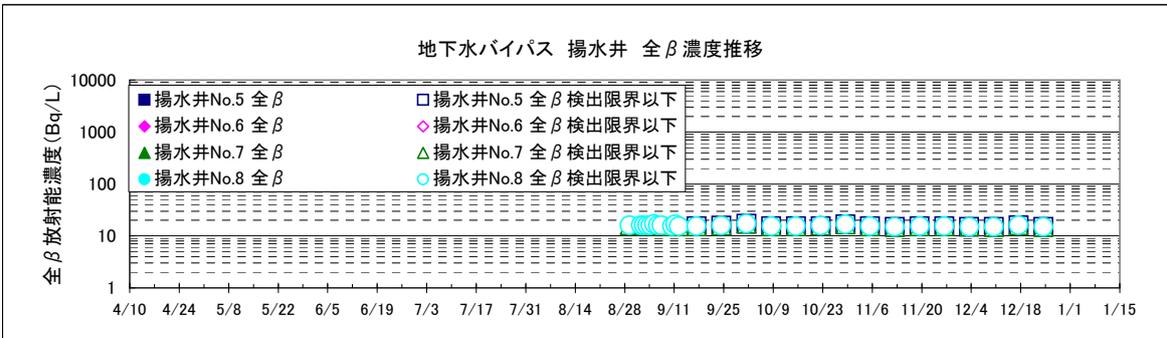
# タンク漏えいによる汚染の影響調査

## ①地下水バイパス 調査孔・揚水井の放射能濃度推移

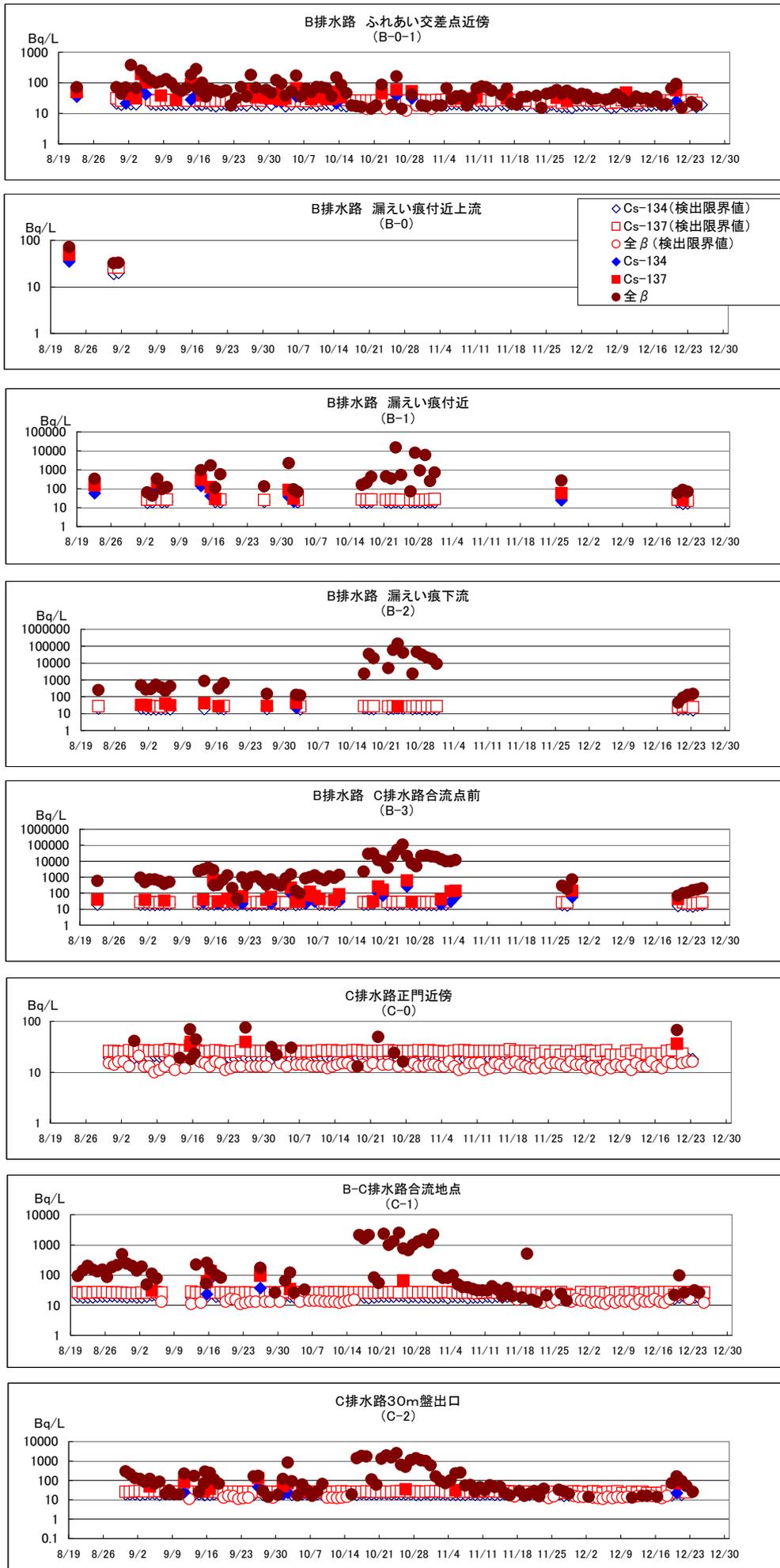
地下水バイパス 調査孔



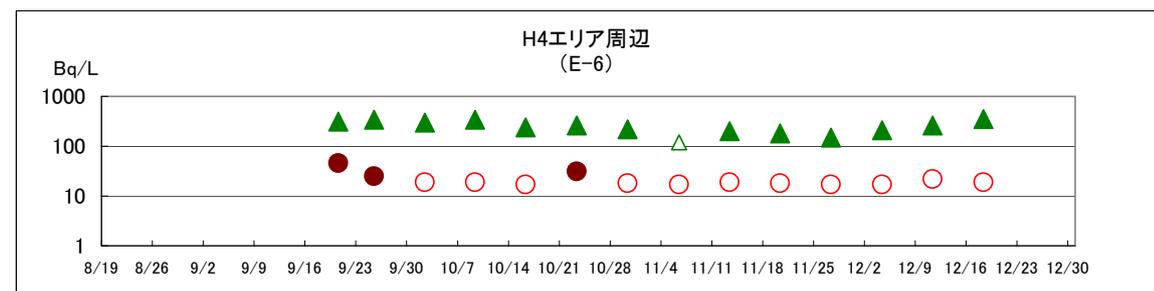
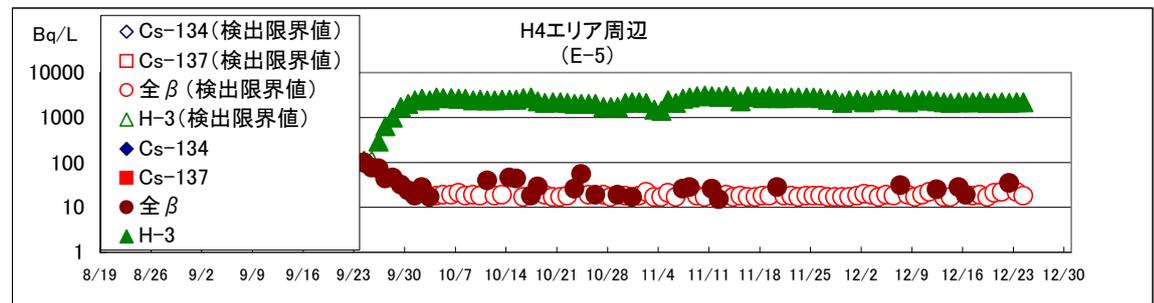
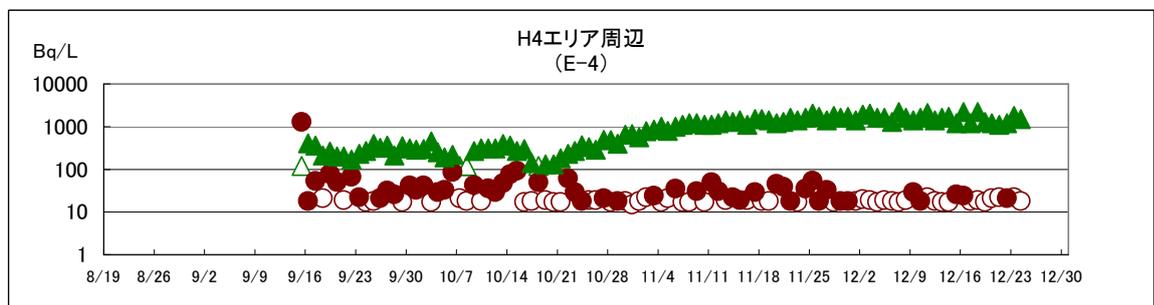
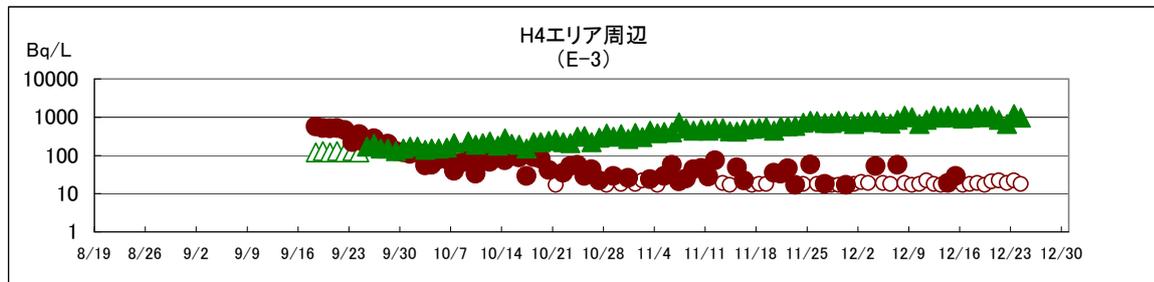
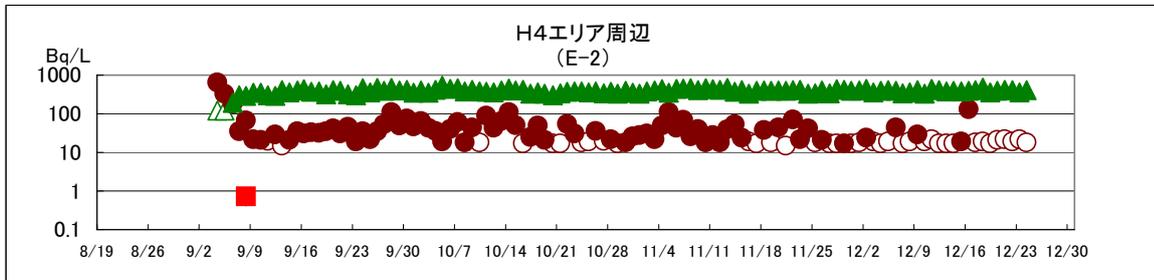
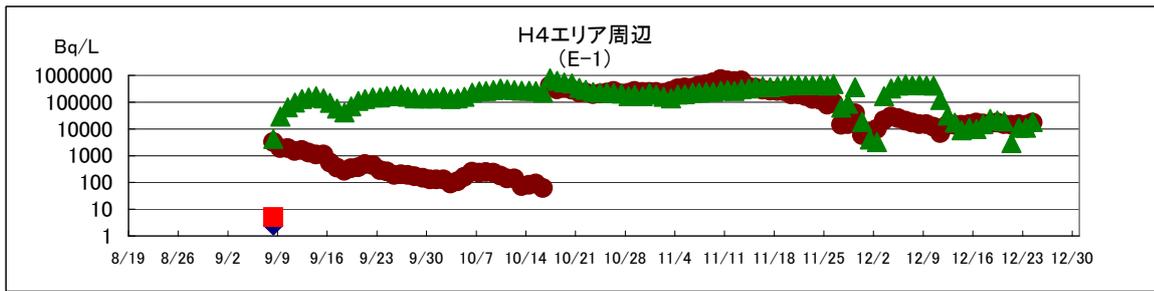
地下水バイパス 揚水井



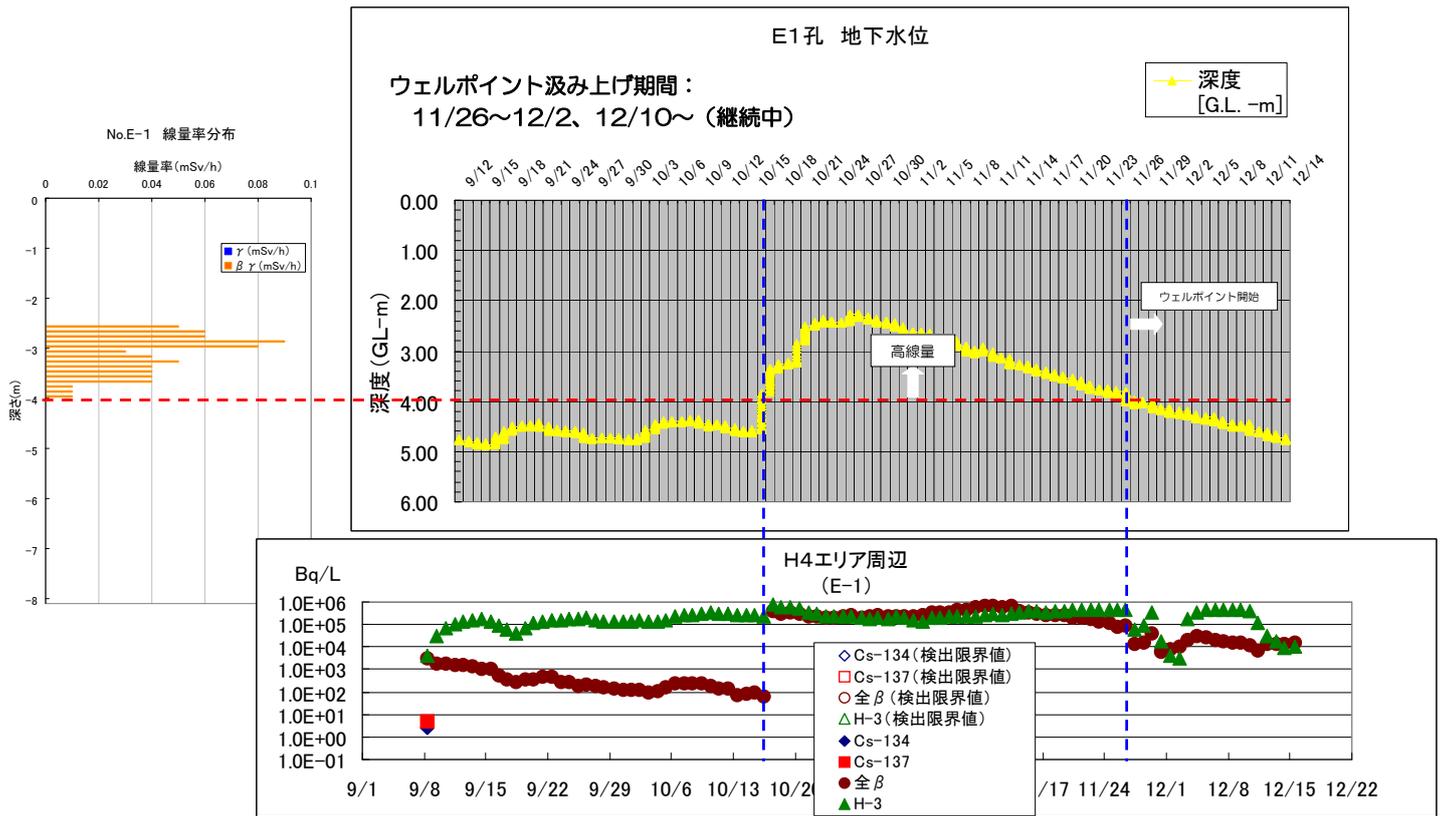
## ②排水路の放射能濃度推移



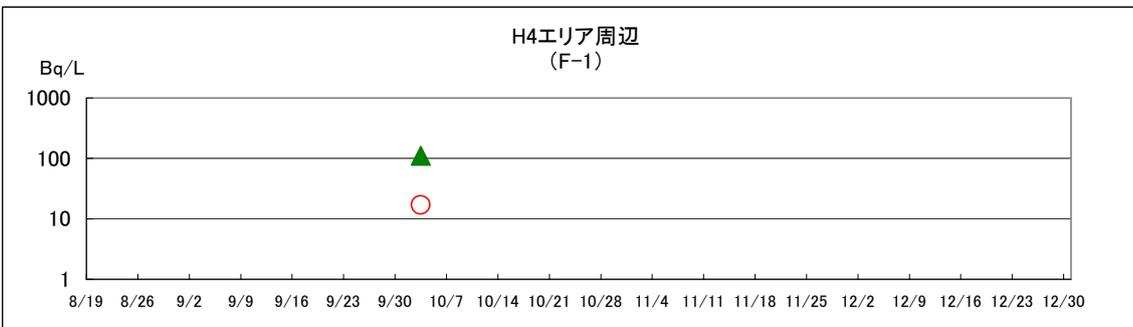
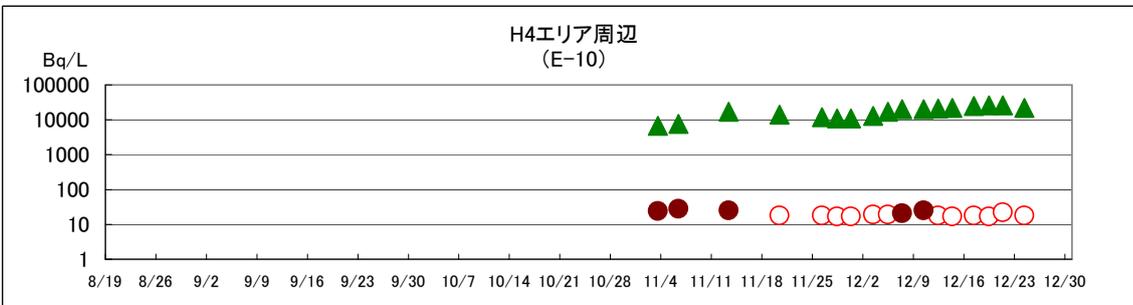
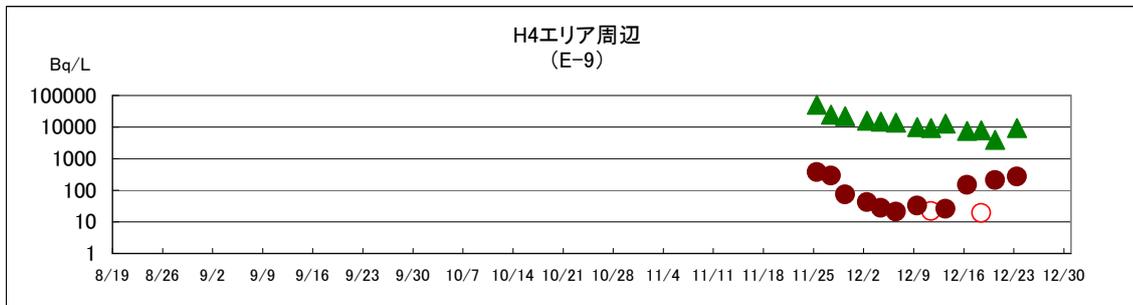
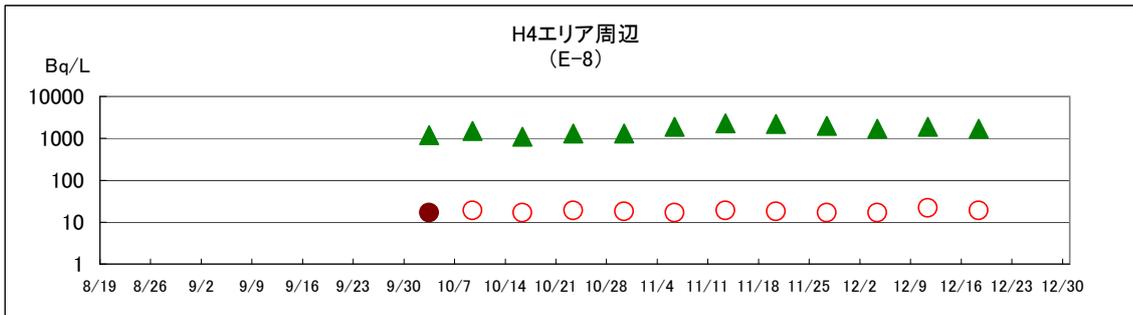
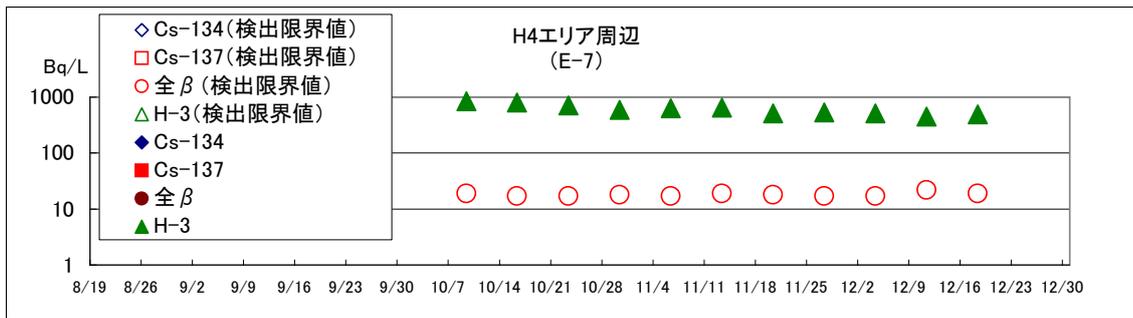
### ③追加ボーリングの放射能濃度推移(1/2)



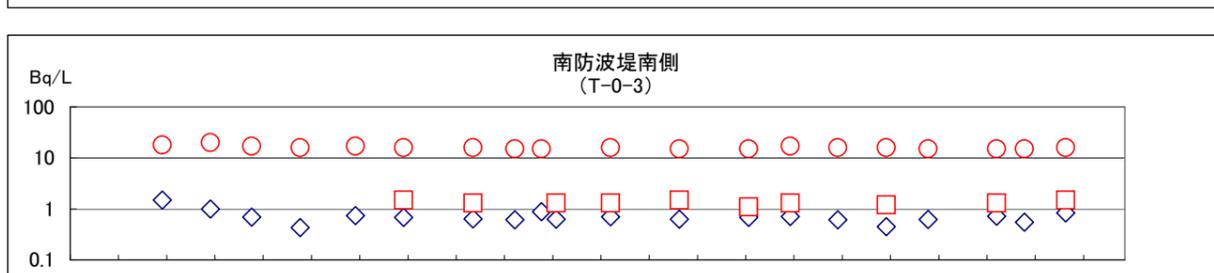
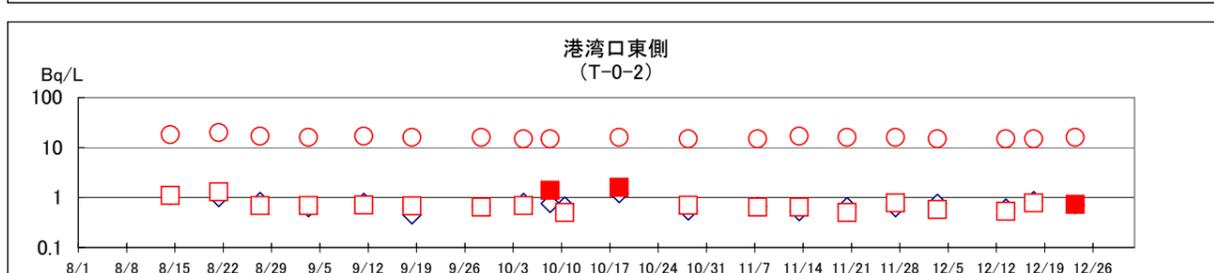
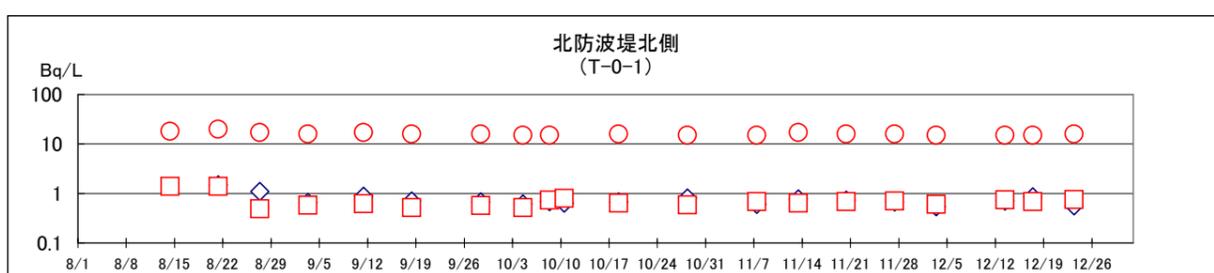
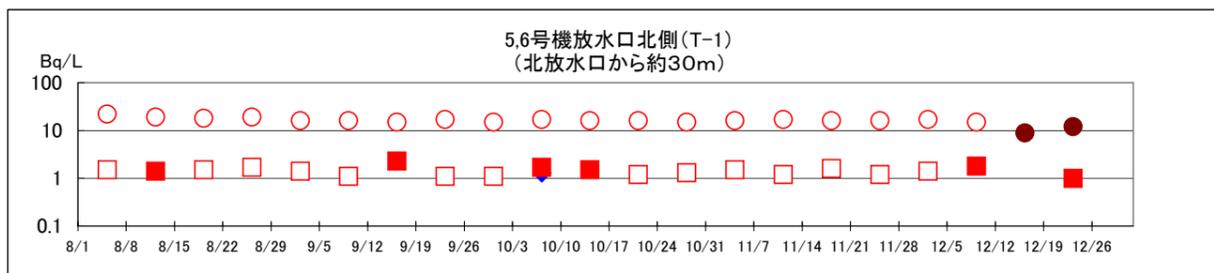
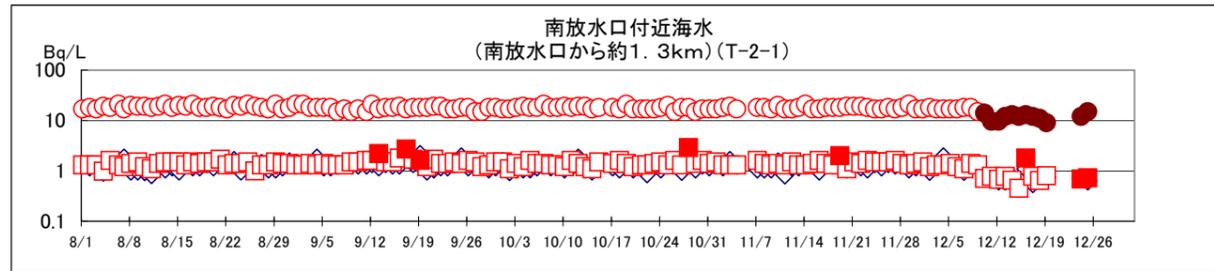
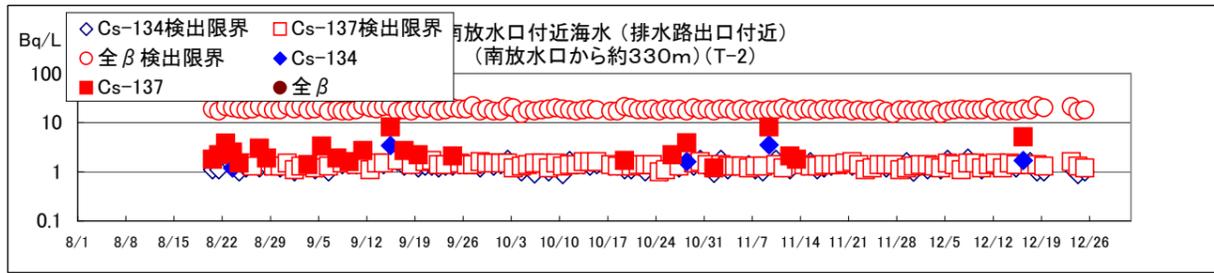
# 観測孔E-1の放射性物質濃度の推移



### ③追加ボーリングの放射能濃度推移(2/2)

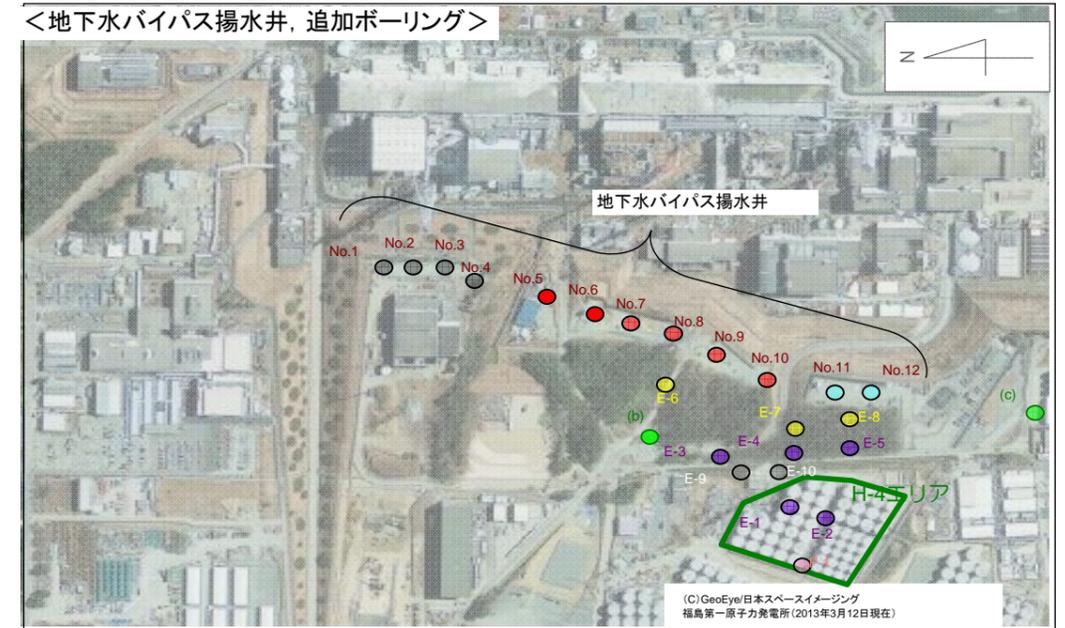


#### ④海水の放射能濃度推移

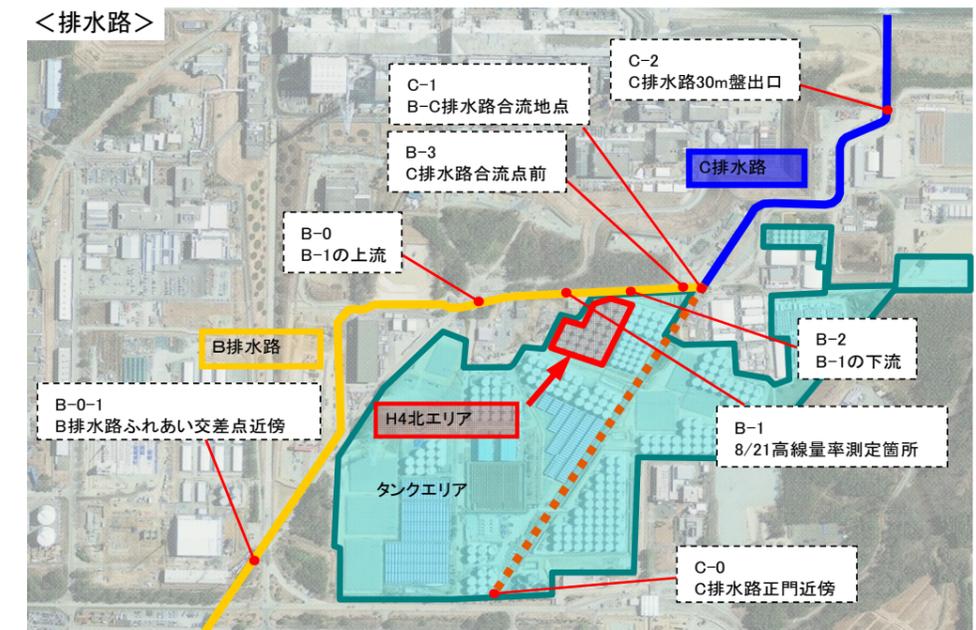


#### サンプリング箇所

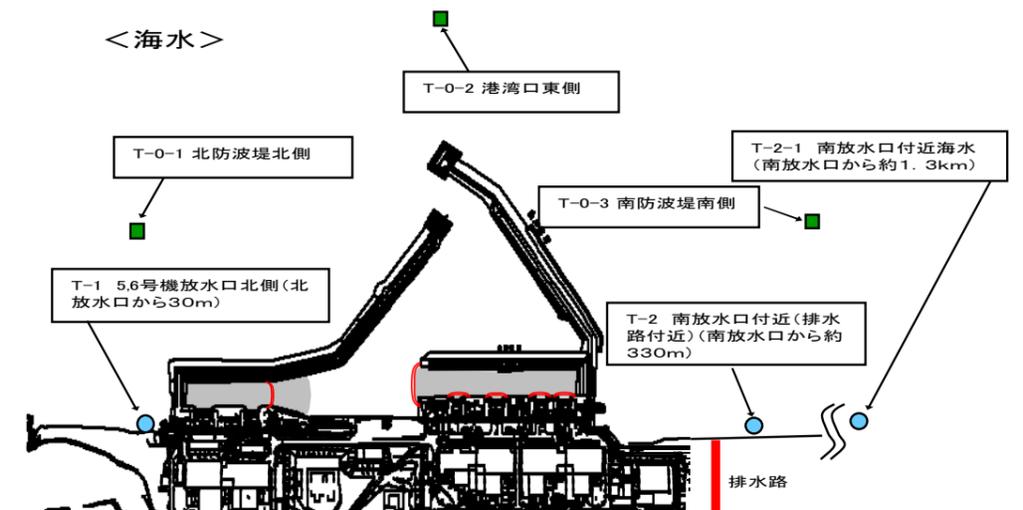
<地下水バイパス揚水井, 追加ボーリング>



<排水路>



<海水>



# 多核種除去設備 A 系統腐食対策有効性確認結果について

平成25年12月26日

東京電力株式会社

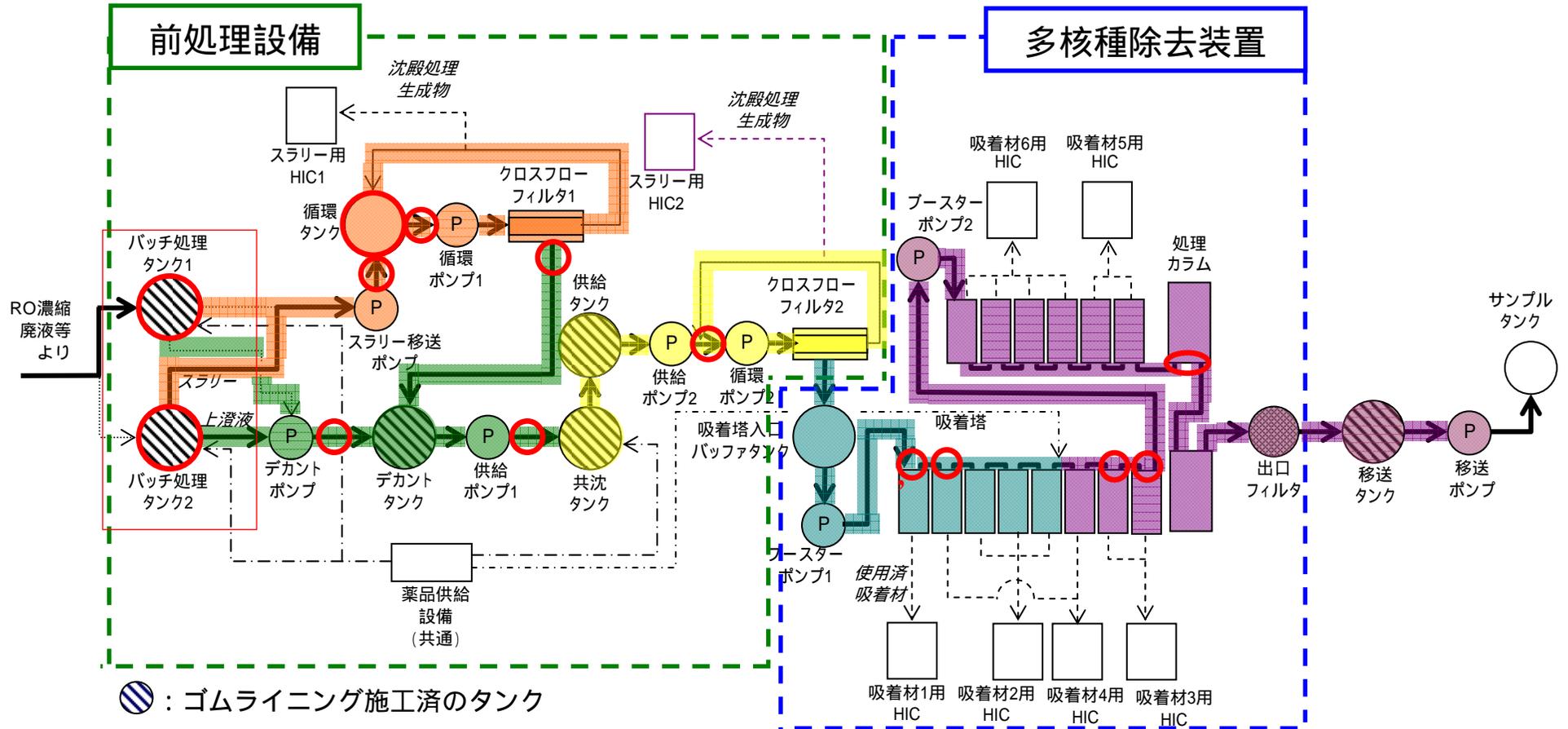


東京電力

---

# A 系統腐食対策有効性確認箇所

- 腐食対策有効性確認 (○) を下記に示す。



## 主な確認項目

- バッチ処理タンク … ライニングへの有意な傷、剥がれ等の有無
- 溶接線、フランジ面 … 犠牲陽極の消耗度、有意な腐食の有無

# A 系統腐食対策有効性確認結果

点検箇所		結果
バッチ処理タンク ( 1 C、 2 C )	・ゴムライニング ( 内面 V T )	<b>異常なし</b> ・ライニングに傷、剥がれ等の有意な損傷なし
スラリー移送ポンプ 出口配管	・フランジ面 ・配管溶接線	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし <sup>*1</sup> 、または腐食進展ほとんどなし <sup>*2</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
循環タンク	・タンク溶接線 ( U T、 内面 V T )	<b>異常なし</b> ・溶接線に腐食なし
循環ポンプ 1 入口配管	・フランジ面 ・配管溶接線	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし <sup>*1</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
デカントポンプ 出口配管	・フランジ面 ・配管溶接線	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし <sup>*1</sup> 、または腐食進展ほとんどなし <sup>*2</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
バックパルスポート 1 出口配管	・フランジ面 ・配管溶接線	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし <sup>*1</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
供給ポンプ 1 出口配管 ( 4 箇所 )	・フランジ面 ・配管溶接線	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし <sup>*1</sup> 、または腐食進展ほとんどなし <sup>*2</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし

# A 系統腐食対策有効性確認結果

点検箇所		結果
供給ポンプ 2 出口配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジ面</li> <li>・配管溶接線</li> </ul>	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし* <sup>1</sup>
吸着塔 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検口（フランジ）</li> <li>・吸着塔溶接線 （ U T、内面 V T ）</li> </ul>	<b>異常なし（所見あり、詳細後述）</b> ・フランジ面に微小な凹部が確認されたが、シート機能へ影響なし ・溶接線に腐食なし
吸着塔 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検口（フランジ）</li> <li>・吸着塔溶接線 （ U T、内面 V T ）</li> </ul>	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし* <sup>1</sup> ・溶接線に腐食なし
吸着塔 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検口（フランジ）</li> <li>・吸着塔溶接線 （ U T、内面 V T ）</li> </ul>	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食進展ほとんどなし* <sup>2</sup> ・溶接線に腐食なし ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
吸着塔 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検口（フランジ）</li> <li>・吸着塔内部溶接線 （ U T、内面 V T ）</li> </ul>	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食進展ほとんどなし* <sup>2</sup> ・溶接線腐食箇所の変化なし ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし
処理カラム 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベント配管フランジ</li> </ul>	<b>異常なし</b> ・フランジ面に腐食なし* <sup>1</sup> 、または腐食進展ほとんどなし* <sup>2</sup> ・ガスケット型犠牲陽極の著しい消耗なし

\* 1 : 前回点検時に続き腐食が確認されなかった、若しくは前回点検時にフランジを交換し今回点検で腐食が確認されなかったことを示す

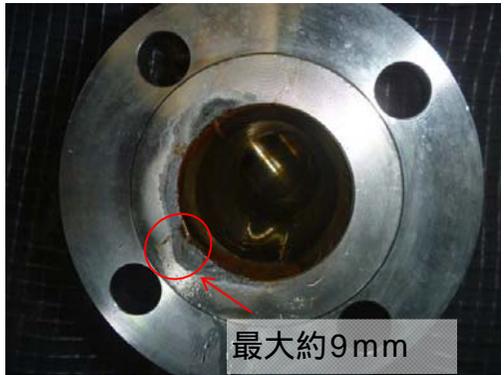
\* 2 : 前回点検で確認された腐食がほとんど進展しなかったことを示す

# A 系統腐食対策有効性確認結果

## バッチ処理タンク 1 A (タンク内面)

前回点検時	今回点検時	結果
		<p>異常なし ライニングに傷、剥がれ等の有意な損傷なし</p>

## スラリー移送ポンプ出口配管 (フランジシート面)

前回点検時	今回点検時	結果
 <p>最大約9mm</p>		<p>異常なし 配管のソケット溶接部を突き合わせ溶接へ変更した際、当該フランジを新品へ交換。その後の腐食発生なし。</p>

# A 系統腐食対策有効性確認結果

循環ポンプ1 入口配管（フランジシート面）

前回点検時	今回点検時	結果
		<p>異常なし 前回点検に引き続き腐食発生なし。</p>

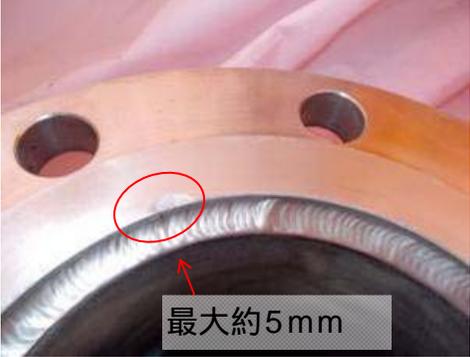
供給ポンプ1 出口配管（フランジシート面）

C系統の腐食対策有効性確認で微小なすき間腐食が確認された箇所

前回点検時	今回点検時	結果
 <p>最大約9mm</p>	 <p>最大約9mm</p>	<p>異常なし 前回点検時からの腐食がほとんど進展していないことを確認。</p>

# A 系統腐食対策有効性確認結果

## 吸着塔 2 A 点検口 (フランジシート面)

前回点検時	今回点検時	結果
		<p>異常なし</p> <p>シート面の微小な凹み部を1箇所確認。シート機能への影響はなく、継続監視予定。なお、その他のフランジ面に凹み部等は確認されず。</p>

## 吸着塔 1 A 点検口 (フランジシート面)

前回点検時	今回点検時	結果
		<p>異常なし</p> <p>2 A の点検口フランジに微少な凹みが確認されたことから、同条件で使用している 1 A の点検口フランジを確認したところ、異常は確認されず。</p>

# A 系統腐食対策有効性確認結果

## 処理カラム 1 ベントフランジ (フランジシート面)

前回点検時	今回点検時	結果
 <p>最大約6mm</p>	 <p>最大約6mm</p>	<p>異常なし 前回点検時からの腐食がほとんど進展していないことを確認。</p>

## ガスケット型犠牲陽極

スラリー移送ポンプ	処理カラム 1	結果
 <p>最大約5mmの消耗</p>	 <p>最大約3mmの消耗</p>	<p>異常なし C 系統同様、犠牲陽極の著しい消耗は確認されず。 なお、消耗箇所は完全溶出しておらず、犠牲陽極が残存している。</p>

## まとめ

---

- 腐食対策を実施しなかった A 系統の前回点検と比較すると、**腐食の発生および進展が大きく抑制**されており、腐食対策が有効的であることが確認できた。
- 吸着塔 2 A フランジに確認された微少な凹みは、**シール性に影響を与えるものでなく**、凹みも小さいことから、継続的に監視を行う。
- 今後も定期的な点検を継続実施し、知見の拡充をはかる。
- 今回の点検によって、腐食対策の有効性が確認されたことから、**今後の点検周期は見直すことを検討**。（B 系統については、運転期間を 2 ヶ月間として点検を実施予定）

環境線量低減対策 スケジュール

時期	活り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		11月			12月			1月			2月			3月			備考												
			24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前	後																
放射線影響評価	放射線影響評価	1. 敷地境界線量低減 ・低減対策の検討 ・敷地境界線量の評価	(実績) ・増設タンクの概要評価 ・増設タンクの詳細評価(～H25.12/13) ・地形(高低差)を考慮した評価(～H25.12/13)	検討・設計	増設タンクの詳細評価			地形(高低差)を考慮した評価									固体廃棄物の低減対策の具体的なスケジュールについては、放射性廃棄物処理・処分に記載															
		2. 敷地内除染 ・段階的な除染	(実績) ・厚生棟・企業棟周辺の除染作業準備 (予定) ・厚生棟・企業棟周辺の除染作業準備 ・厚生棟・企業棟周辺の除染作業	検討・設計	厚生棟・企業棟周辺の除染作業準備						厚生棟・企業棟周辺の除染作業																					
環境線量低減対策	環境線量低減対策	3. 海洋汚染拡大防止 ・遮水壁の構築 ・繊維状吸着材浄化装置の設置 ・港湾内の被覆 ・浄化方法の検討	(実績) 【遮水壁】鋼管矢板打設(12/24時点進捗率:87%) 継手処理(12/24時点進捗率:35%) 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 海水中放射性物質濃度低減のための検討会設置 (4/26:第1回、5/27:第2回、7/1:第3回、7/23:第4回、8/16:第5回、10/25:第6回、11/19:第7回開催) 3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置(H25.6.17) 【4m盤地下水対策】 1号機北側調査孔No.0-1追加ボーリング(H25.10～) 1,2号機間調査孔No.1追加ボーリング(H25.6.17～) 2,3号機間調査孔No.2追加ボーリング(H25.7.11～) 3,4号機間調査孔No.3追加ボーリング(H25.7.13～) 1,2号機間護岸背後地盤改良(H25.7.8～H25.8.9) 1,2号機間護岸山側地盤改良(H25.8.13～) 2,3号機間護岸背後地盤改良(H25.8.29～H25.12.12) 2,3号機間山側地盤改良(H25.8.29～) 3,4号機間護岸背後、山側地盤改良(H25.8.23～) 港湾内海水モニタリング強化(H25.6.21～) 地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション(H25.7～)	検討・設計	【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討(モニタリング強化、沈殿等による浄化方法)			【海水浄化】検討会 告示濃度未滿に低減しない要因の検討			【4m盤地下水対策】地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション			【遮水壁】鋼管矢板打設(12/24時点進捗率:87%、～H26.3予定)			【遮水壁】継手処理(12/24時点進捗率:35%、～H26.5予定)			遮水壁完成はH26年9月末目標												
		(予定) 【遮水壁】鋼管矢板打設(～H26.3予定) 継手処理(～H26.5予定) 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 検討会における告示濃度未滿に低減しない要因の検討 繊維状吸着材の吸着量評価(～H26.1予定) 【4m盤地下水対策】 1号機北側調査孔No.0-1追加ボーリング(～H25.12月上旬予定) 1,2号機間調査孔No.1追加ボーリング(～H26.1下旬予定) 2,3号機間調査孔No.2追加ボーリング(～H26.1月上旬予定) 3,4号機間調査孔No.3追加ボーリング(～H26.1月上旬予定) 1,2号機間護岸山側地盤改良(H25.8.13～H26.3未予定) フェーシングの実施(H25.11.28～H26.1未予定) 2,3号機間山側地盤改良(H25.10.1～H26.1未予定) フェーシングの実施(H25.12～H26.3未予定) 3,4号機間護岸背後(H25.8.23～H25.12月未予定) 山側地盤改良(H25.10.19～H26.2未予定) フェーシングの実施(H26.2～H26.3未予定) 港湾内海水モニタリング 地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション (1,2号機間地下水、港湾内海水、1～4号機間地下水 ～H25.12予定)	現場作業	1号機北側地下水調査孔No.0-1追加ボーリング			1,2号機間地下水調査孔No.1追加ボーリング			2,3号機間地下水調査孔No.2追加ボーリング			3,4号機間地下水調査孔No.3追加ボーリング			1,2号機間護岸山側地盤改良			1,2号機間 フェーシング			2,3号機間護岸背後、山側地盤改良 完了			2,3号機間 フェーシング			3,4号機間護岸背後、山側地盤改良			3,4号機間 フェーシング	
評価	評価	4. 環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	(実績) ・1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・降下物測定(月1回) ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日～月1回) ・20km圏内魚介類モニタリング(月1回 11点) ・茨城県沖における海水採取(毎月) ・宮城県沖における海水採取(隔週)	検討・設計	1,2,3u放出量評価			3u測定 2u測定 1u, 4u測定			1,2,3,4uR/B測定									敷地内ダスト測定												
		(予定) ・1～4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・降下物測定(月1回) ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日～月1回) ・20km圏内魚介類モニタリング(月1回 11点) ・茨城県沖における海水採取(毎月) ・宮城県沖における海水採取(隔週)	現場作業	降下物測定(1F,2F)			海水・海底土測定(発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)			20km圏内魚介類モニタリング									敷地内ダスト測定													

# タービン建屋東側における 地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況について

平成25年12月26日

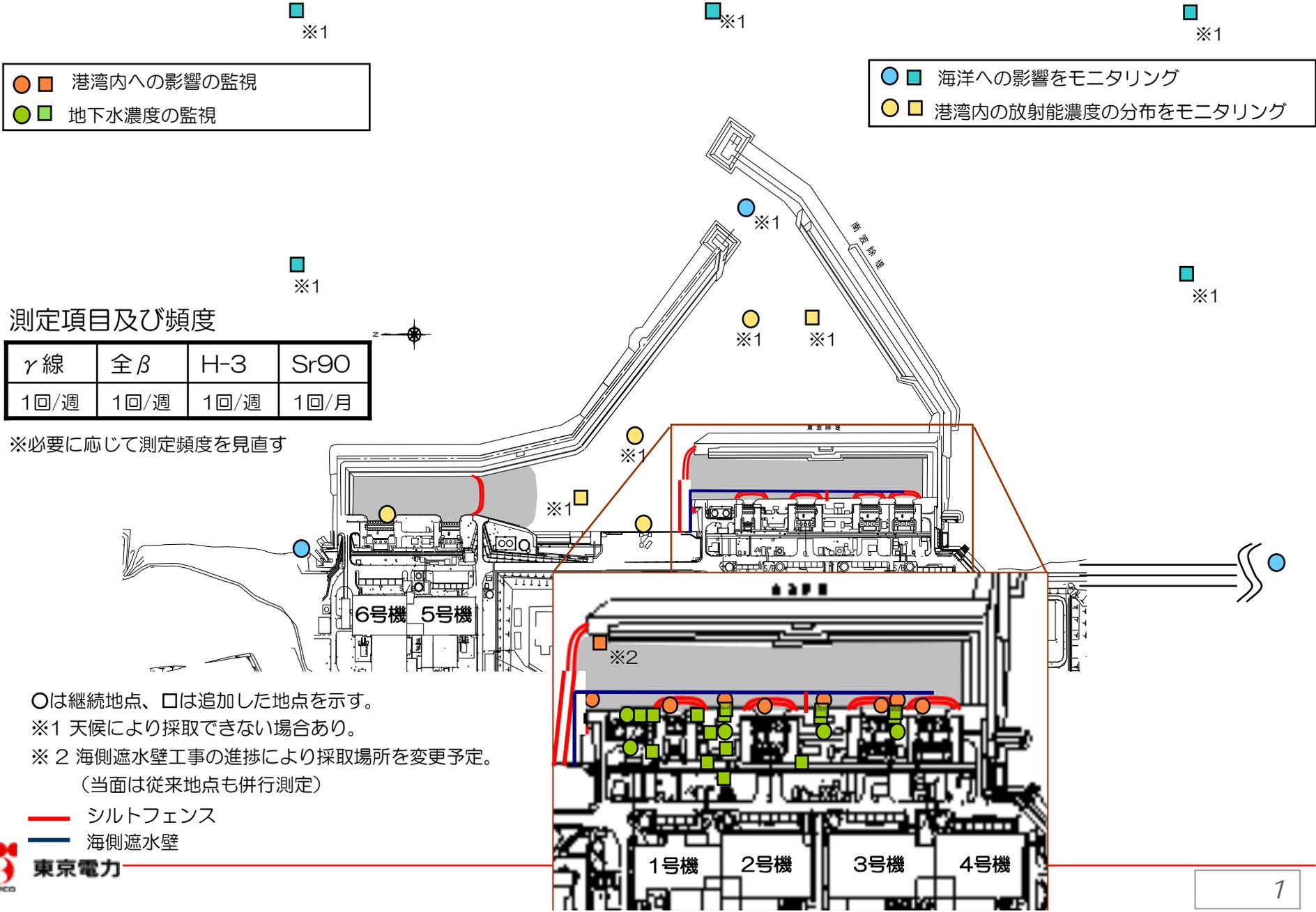
東京電力株式会社



東京電力

---

# モニタリング計画（サンプリング箇所）



地下水観測孔No.0-1-1の位置について、誤記がありましたので訂正させていただきます（平成26年2月5日訂正）。

# タービン建屋東側の地下水濃度測定結果

至近の測定結果（Bq/L）（H25.12.24現在）

全 : 21  
(12/7採取分)  
H-3 : 18,000  
(12/7採取分)

全 : ND  
(12/24採取分)  
H-3 : 69,000  
(12/19採取分)

全 : 91  
(12/24採取分)  
H-3 : 370  
(12/22採取分)

全 : 490 (12/23採取分)  
H-3 : 230,000 (12/19採取分)  
5月に500,000Bq/LのH-3検出

○: 地下水採取点

全 : ND  
(12/23採取分)  
H-3 : 21,000  
(12/19採取分)

全 : 6,000 (11/7採取分)  
H-3 : 3,100 (11/7採取分)  
Cs-134 : 3.9  
Cs-137 : 9.1 (11/7採取分)

全 : 43  
(12/18取分)  
H-3 : 160  
(12/18採取分)

全 : ND  
(12/22採取分)  
H-3 : 74,000  
(12/15採取分)

全 : ND  
(12/22採取分)  
H-3 : ND  
(12/15採取分)

全 : 29,000  
(12/23採取分)  
H-3 : 11,000  
(12/16採取分)

全 : 22  
(12/24採取分)  
H-3 : 790  
(12/22採取分)

全 : 2,700  
(12/24採取分)  
H-3 : 1,100  
(12/19採取分)

全 : ND  
(12/18取分)  
H-3 : ND  
(12/18採取分)

全 : 87  
(12/22採取分)  
H-3 : 27,000  
(12/15採取分)

全 : 65  
(12/23採取分)  
H-3 : 84,000  
(12/19採取分)  
Cs-134 : 4.3  
Cs-137 : 10  
(12/23採取分)

全 : 1,200  
(12/22採取分)  
H-3 : 1,500  
(12/18採取分)

全 : 410  
(12/22採取分)  
H-3 : 790  
(12/18採取分)

全 : ND  
(9/5採取分)  
H-3 : 1,100  
(9/5採取分)

全 : ND  
(12/22採取分)  
H-3 : 2500  
(12/15採取分)

全 : 250  
(12/23採取分)  
H-3 : 7,900  
(12/19採取分)  
Cs-134 : ND  
Cs-137 : 1.2  
(12/23採取分)

全 : 1,800,000  
(12/23採取分)  
H-3 : 28,000  
(12/19採取分)  
Cs-134 : ND  
Cs-137 : ND  
(12/23採取分)

全 : ND  
(12/22採取分)  
H-3 : 20,000  
(12/15採取分)

全 : 130  
(12/23採取分)  
H-3 : 18,000  
(12/19採取分)

—: シルトフェンス  
—: 海側遮水壁矢板打込  
(12月24日現在)

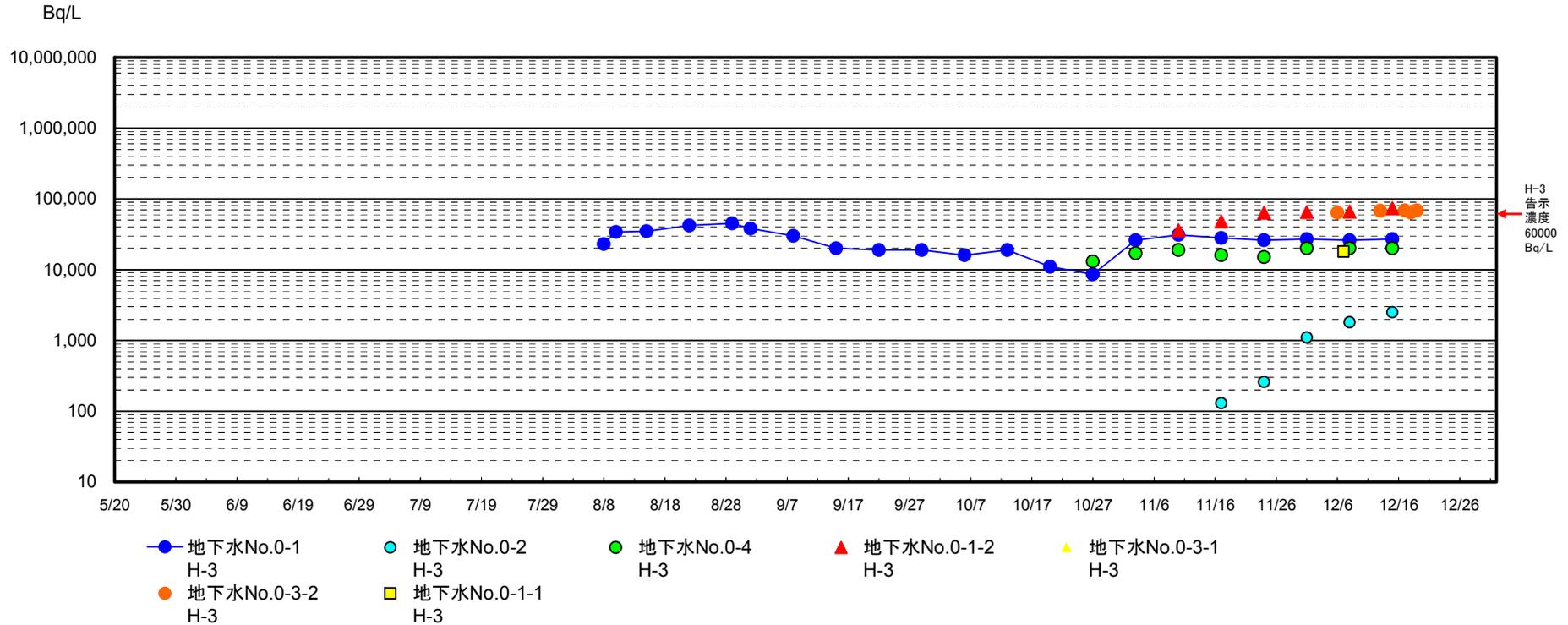


東

禁止 東

# 地下水のトリチウム濃度推移(1/4)

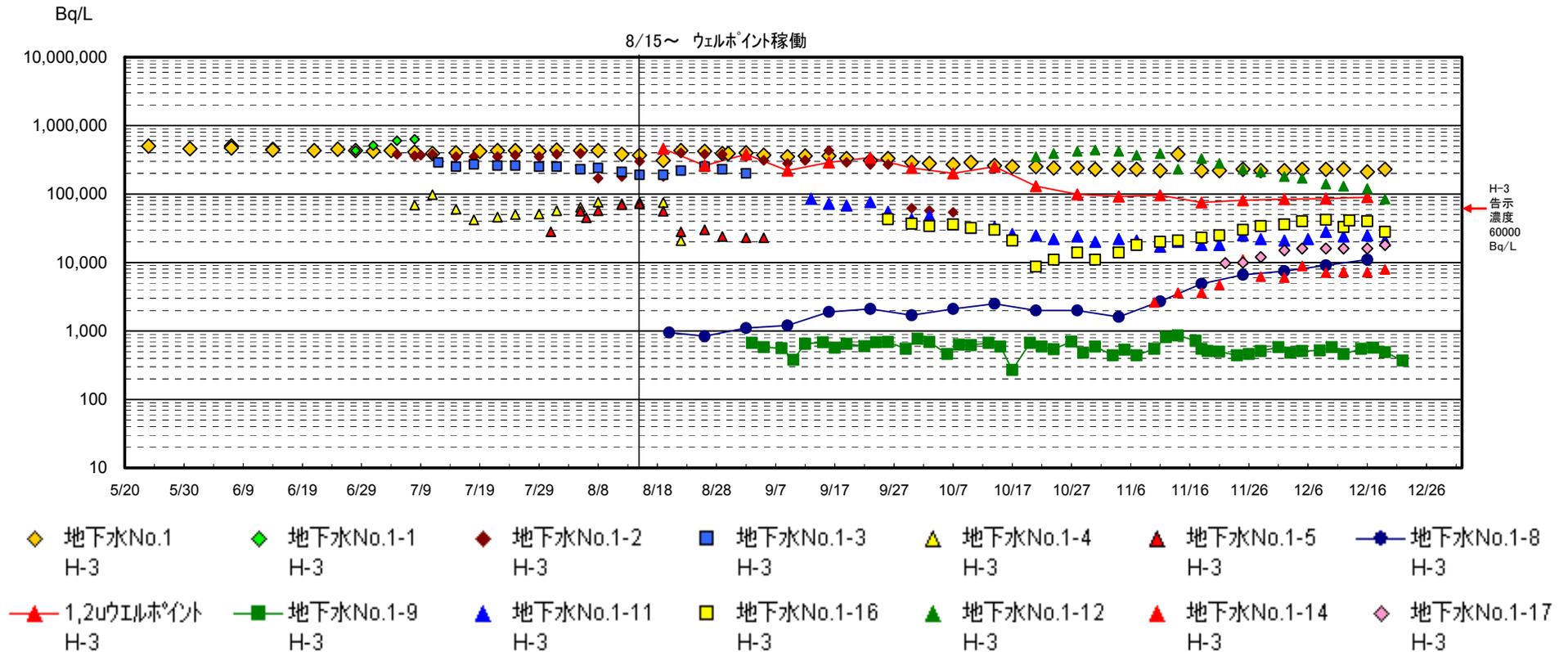
1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



- No.0-2で11月よりトリチウムが検出され上昇傾向。
- No.0-1-1は上層（埋戻土層）、No.0-1-2は下層（砂岩層）での採水。下層でNo.0-1より高いトリチウムが検出されている。
- No.0-3-1は上層、No.0-3-2は下層での採水。下層でのみNo.0-1より高いトリチウムが検出されて、No.0-1-2と同レベル。
- No.0-3-2で12/11～13、12/16より1～2m<sup>3</sup>/日汲み上げているが低下は見られていない。護岸近傍で高濃度であることから汲み上げを継続（2m<sup>3</sup>/日）。

# 地下水のトリチウム濃度推移(2/4)

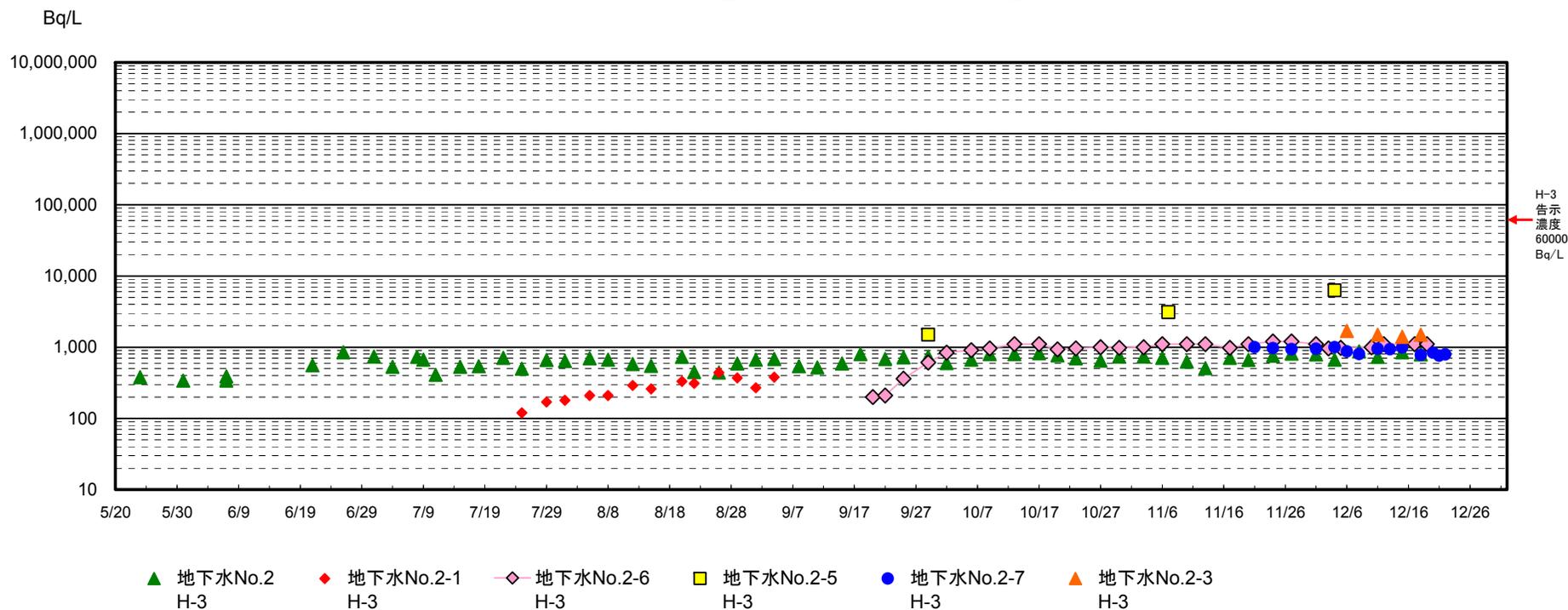
1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



- ウェルポイントは10月中旬まで低下傾向にあったが、それ以降は横ばい傾向。
- No.1-8は上昇傾向にあり、山側のNo.1-14と同レベル。
- No.1-16は上昇傾向にあるが、ウェルポイントより低いレベル。

# 地下水のトリチウム濃度推移(3/4)

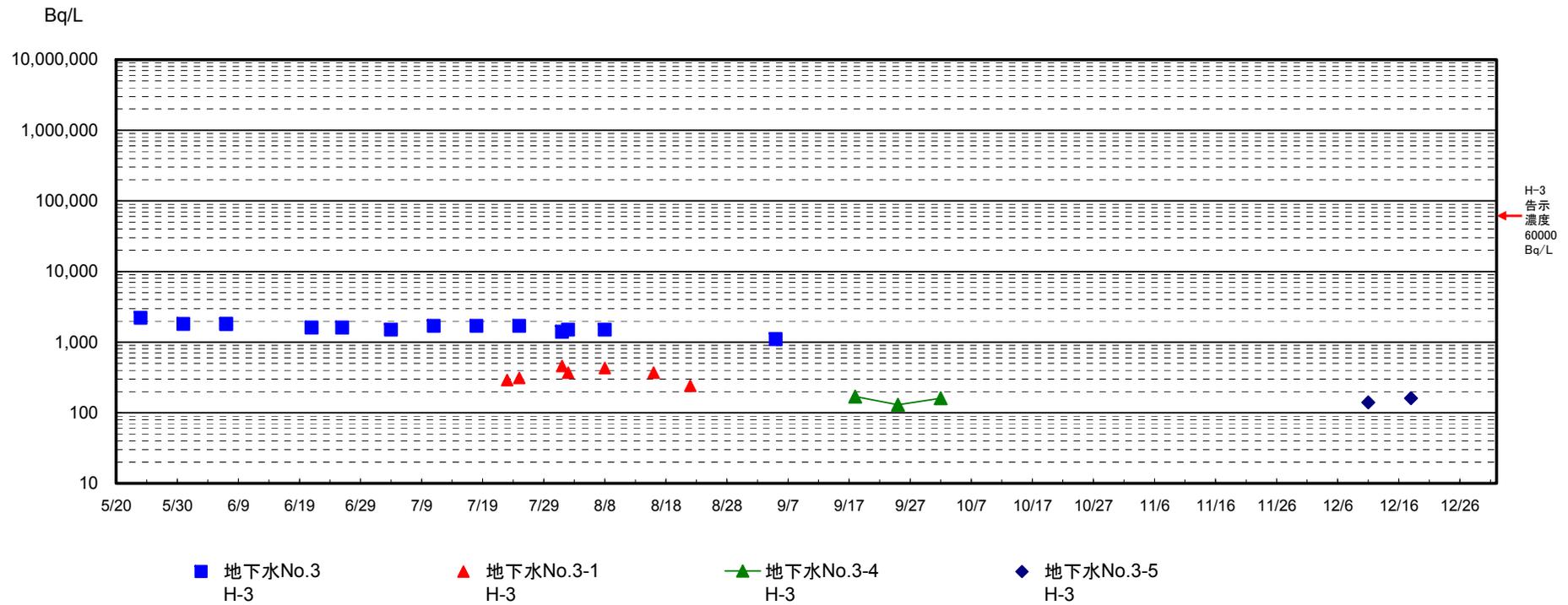
2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



- No.2-6で上昇が見られたが横ばい傾向。
- No.2-7は地盤改良体を挟んでNo.2-6の海側に設置。トリチウムはNo.2-6と同等。
- No.2-3はNo.2-5の下流側近くにあるが、トリチウムはNo.2-5の1/3以下。

# 地下水のトリチウム濃度推移(4/4)

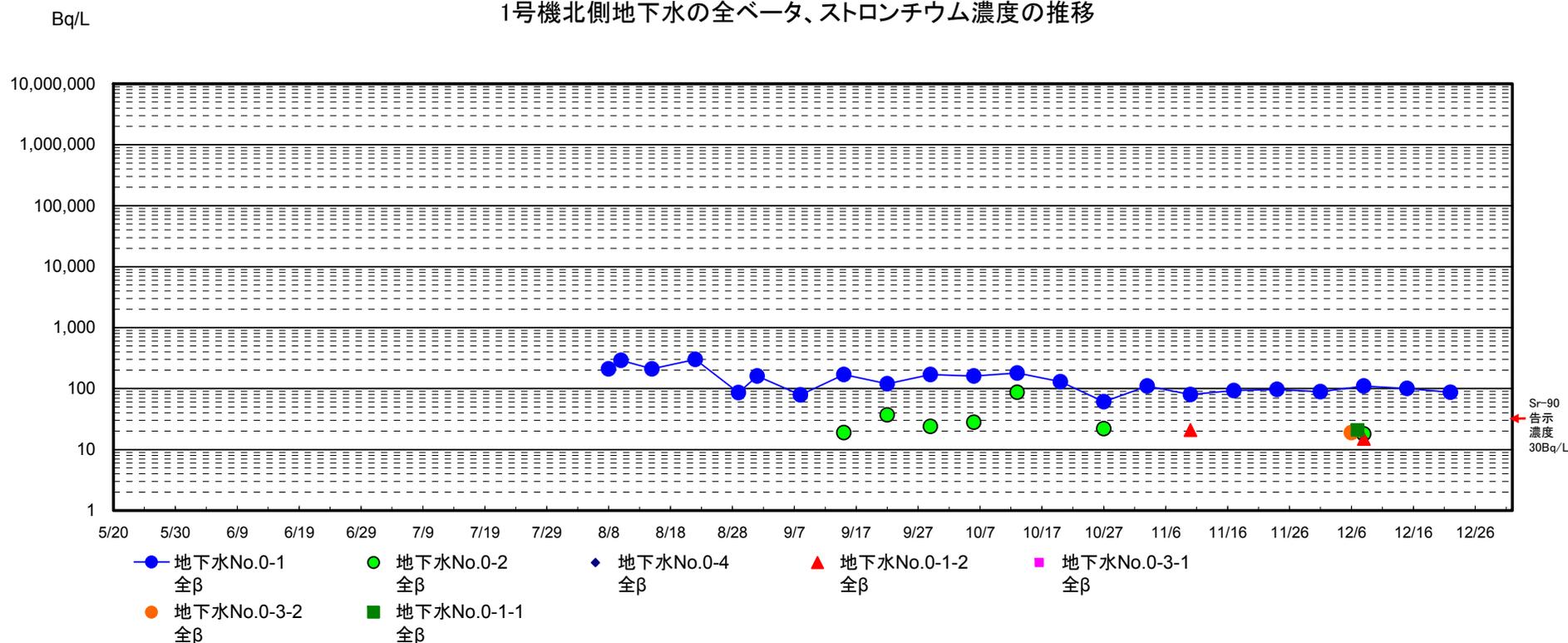
3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



○ 変動は見られていない。

# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(1/4)

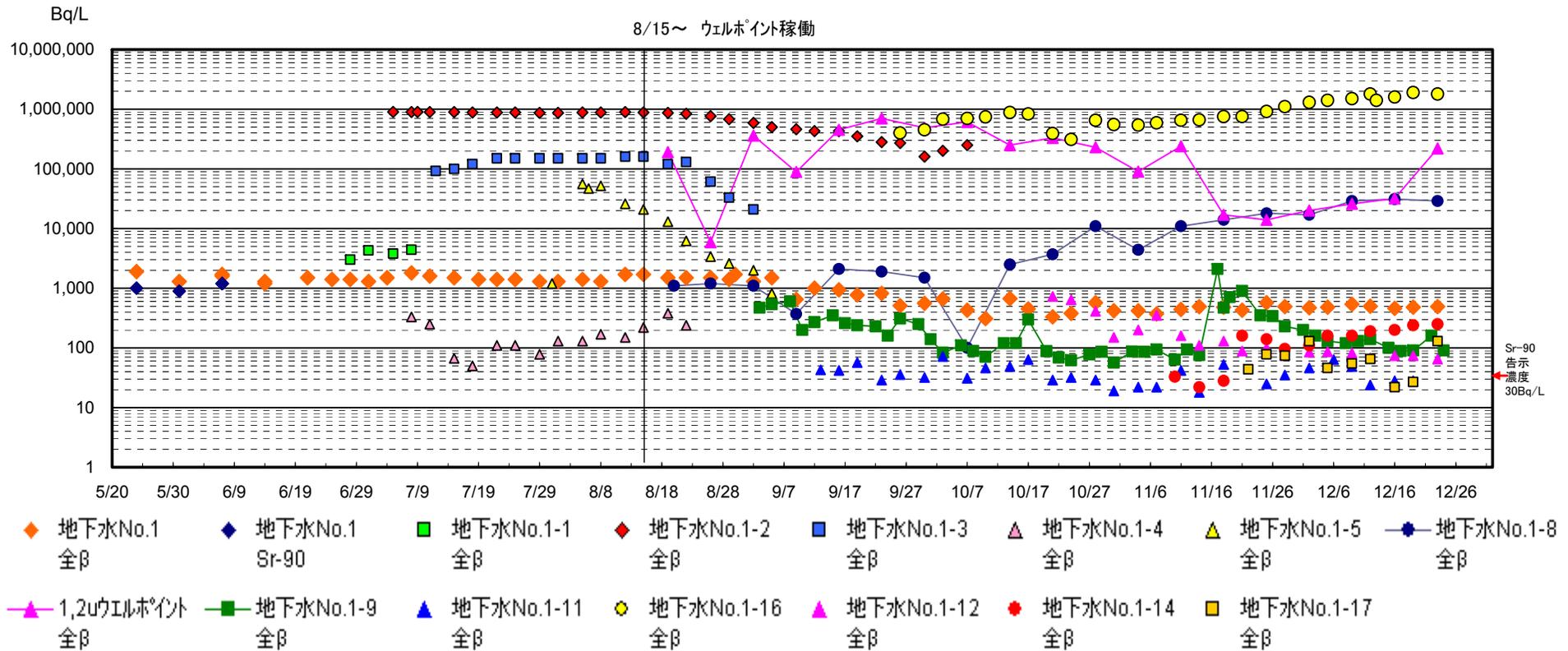
1号機北側地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



- No.0-4の全ベータは検出されていない。
- No.0-1-1は上層（埋戻土層）、No.0-1-2は下層（砂岩層）での採水。どちらも全ベータは検出限界値前後。No.0-1の1/5以下。
- No.0-3-1は上層、No.0-3-2は下層での採水。どちらも全ベータは検出限界値前後。
- No.0-3-2で12/16に全ベータで高い値が測定されたため再採取。分析結果は検出限界値未満で変動なし。同時期に扱われた高濃度試料の混入等の影響と推定。

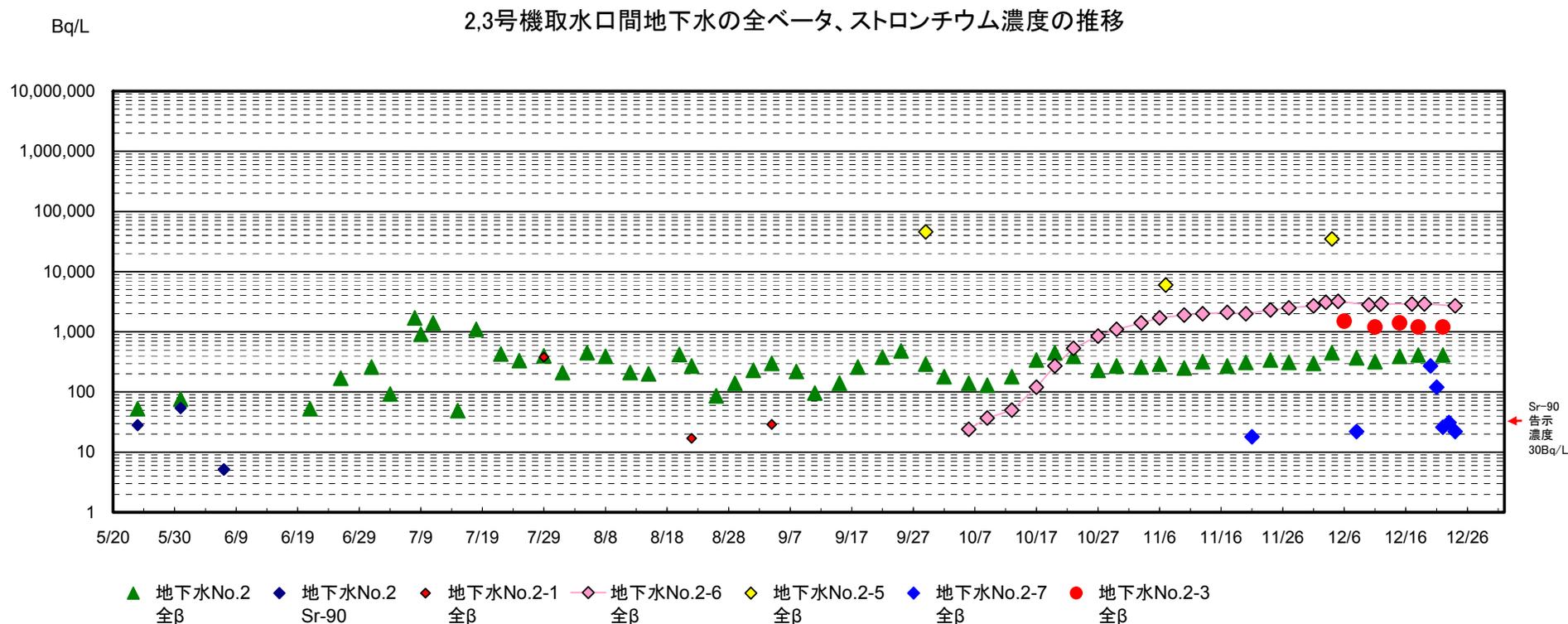
# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(2/4)

1,2号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



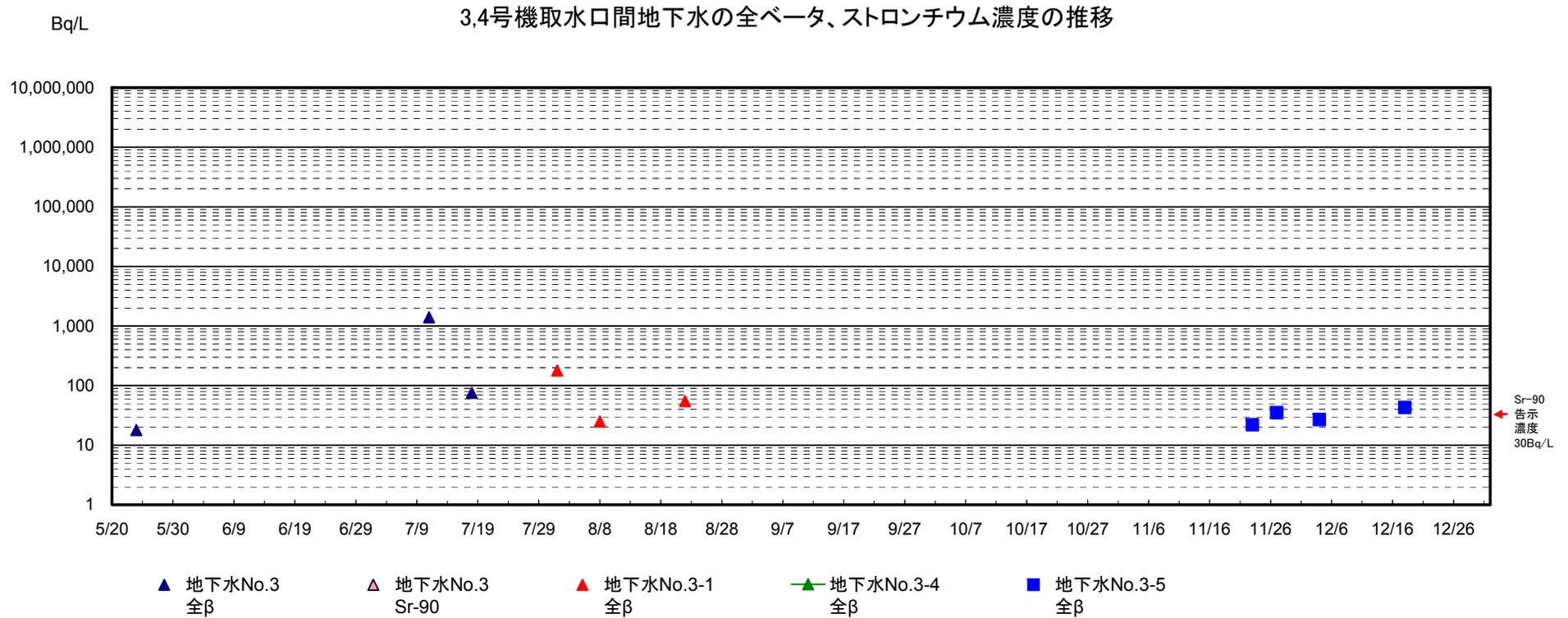
- ウェルポイントの全ベータは低下傾向にあったが上昇が見られる。
- No.1-8の全ベータは上昇傾向にあり、ウェルポイントと同程度になっている。
- No.1-9の全ベータは上昇したが低下し上昇前のレベルに戻っている。
- No.1-16の全ベータは高い濃度で上昇傾向のため、12/13, 16に汲み上げを実施したが地下水量が少ないため中止。別の回収用井戸を設置予定。

# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(3/4)



- No.2-6の全ベータで上昇が見られたが、横ばい傾向。
- No.2-7は地盤改良体を挟んでNo.2-6の海側に設置。全ベータはNo.2-6の1/100以下。
- No.2-3はNo.2-5の下流側近くにあるが、全ベータはNo.2-5の1/10以下。
- 濃度の高い北側でウェルポイント北側より12/10~12に5m<sup>3</sup>/日で汲み上げたが低下は見られていない。No.2-6が高いことから2m<sup>3</sup>/日で汲み上げを継続。

# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(4/4)

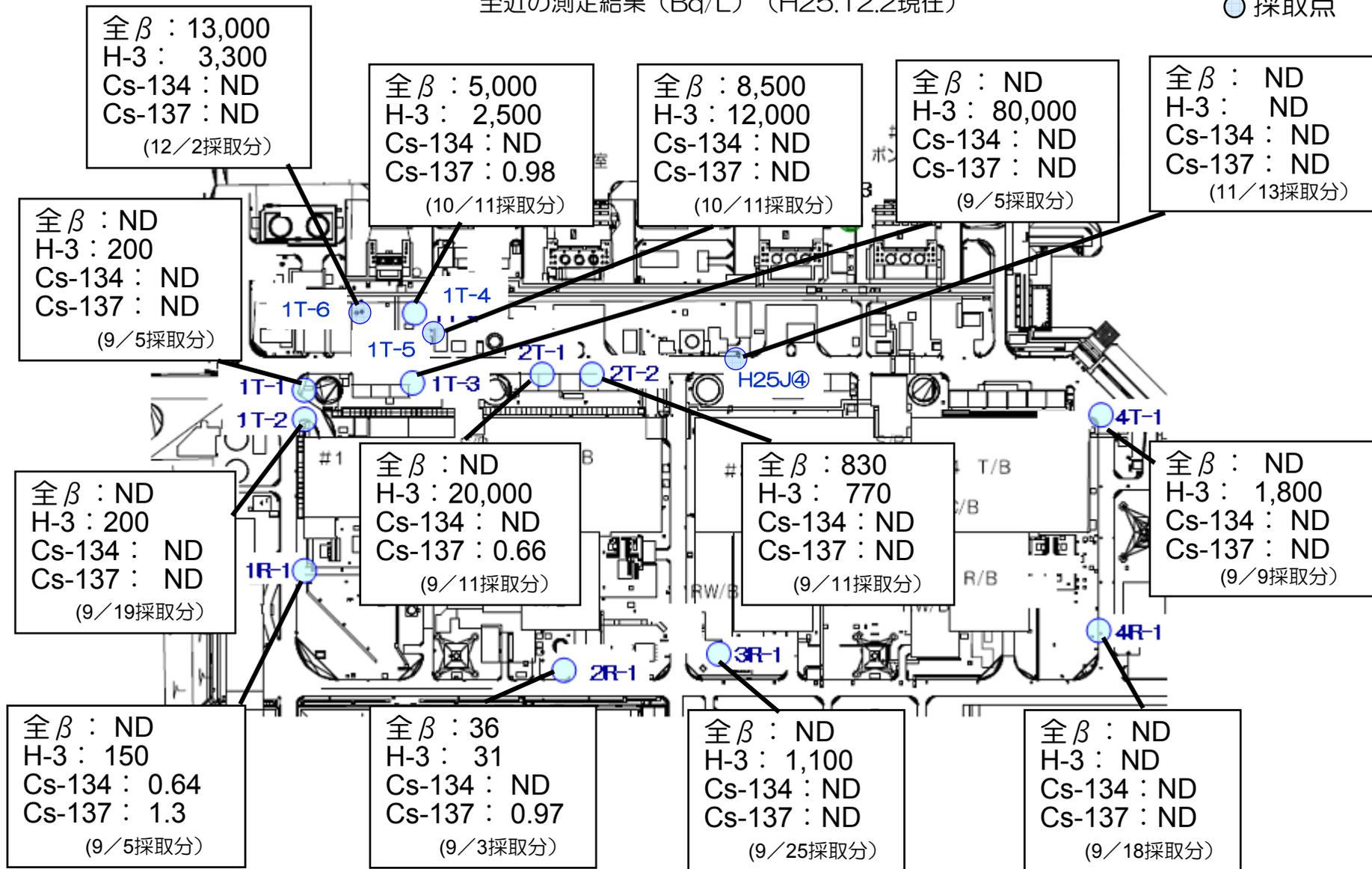


○ 有意な変動は見られていない。

# 建屋周辺の地下水濃度測定結果

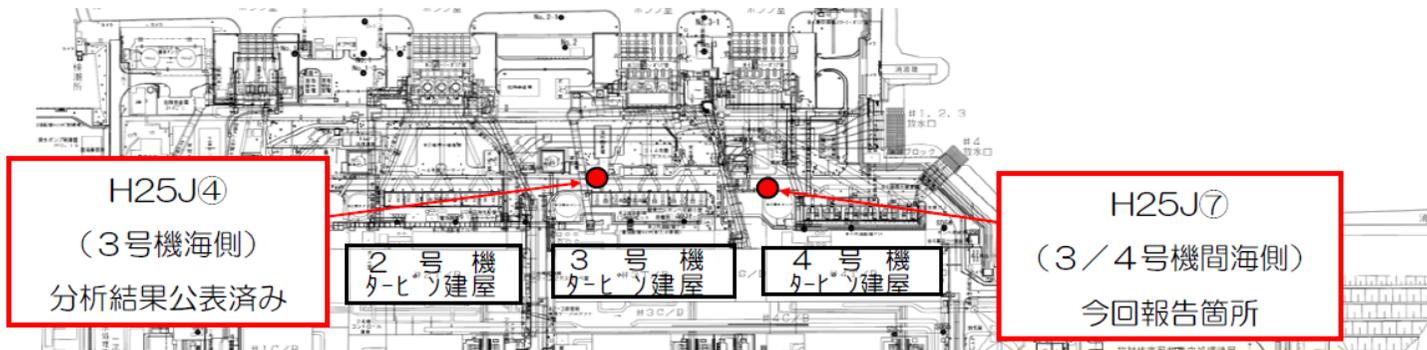
至近の測定結果 (Bq/L) (H25.12.2現在)

○ 採取点



# タービン建屋東側（海側）下部透水層の水質調査結果（1/2）

- タービン建屋東側の下部透水層（2番目の透水層）の水質を確認する目的で新たな観測孔でのサンプリングを行っている。
- タービン建屋海側下部透水層（互層部）地下水採水位置



- 分析結果 放射性物質濃度の単位：Bq/L NDは検出限界値未満を表し、( )内に検出限界値を示す。

	採水日	Cs134	Cs137	全β	H-3	Sr90	採水方法
3号機海側 H25J④	H25.11.13	ND (0.4)	ND (0.5)	ND (12)	ND (120)	分析中 12月中を予定	ポンプ
3/4号機間海側 H25J⑦*	H25.12.3 ※1	ND (0.4)	0.7	ND (13)	780	-	ポンプ
	H25.12.10 ※2	2.7	6.7	89	ND (110)	分析中 1月を予定	採水器による 手動採水
		濁りの原因となっているチリ等の粒子を取り除き分析			-	-	
		1.6	2.8	67			

- ※1 12月3日採水分は採水時に濁度が規定値まで落ちなかったため、その状態で一旦サンプリングを行ったものの、放射性物質を検出。
- ※2 12月10日に改めて濁度の上昇を抑える方法で採水を行った。但し、この時も規定値までは濁度が落ちなかった。そこで12月10日に採水した水をフィルターを通して再計測を行ったもののいずれも放射性物質を検出。

## タービン建屋東側（海側）下部透水層の水質調査結果（2/2）

これまでの分析結果では採取した水より放射性物質が検出されており、以下の原因が考えられるが特定できていない。

### ＜放射性物質検出の推定原因＞

- 下部透水層が汚染されている
- 観測孔の削孔時に放射性物質が混入
- 上部地下水の流入に伴う放射性物質の混入
- 採水時に放射性物質が混入



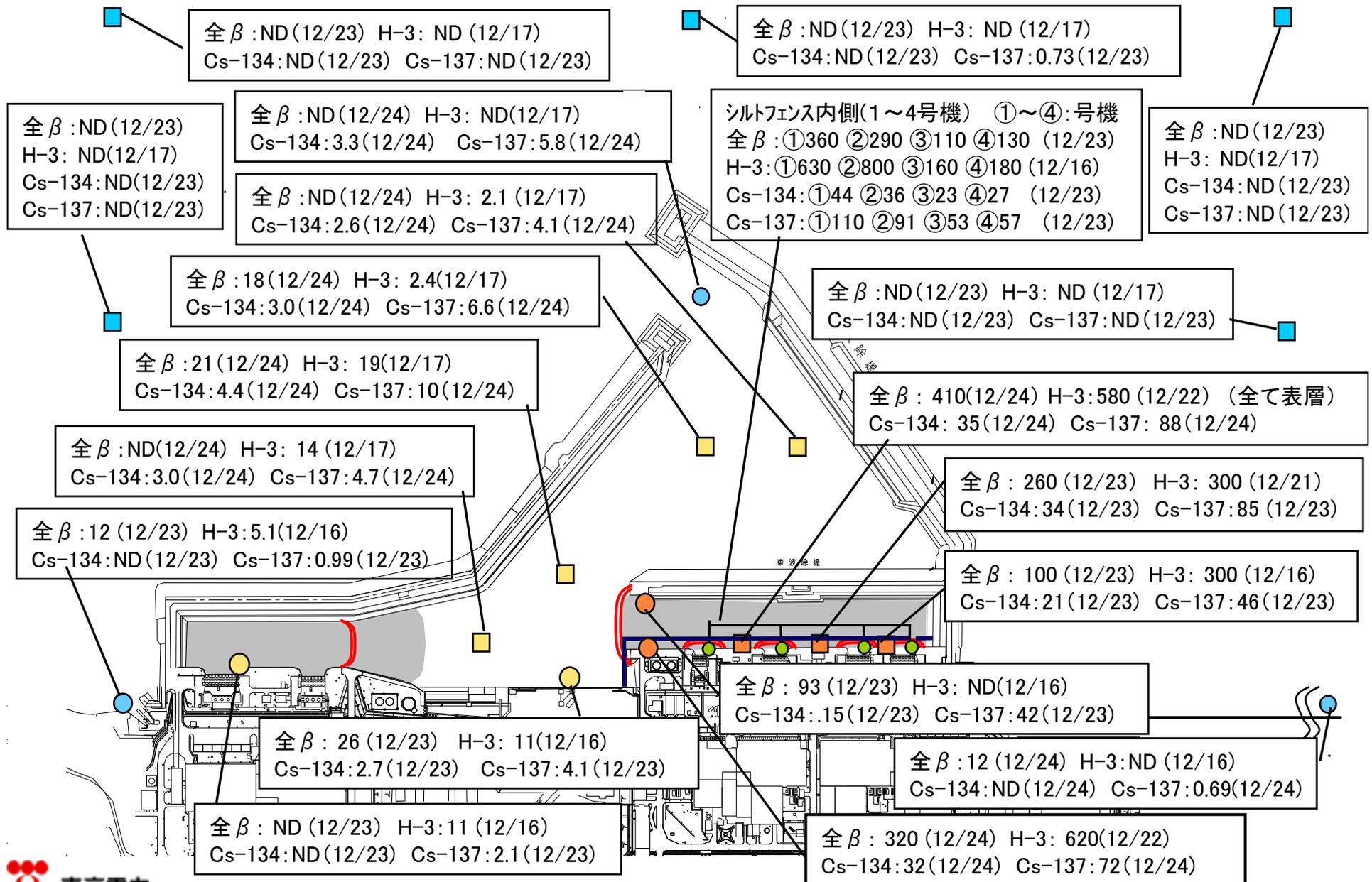
### 【調査】（～平成26年1月中旬まで）

下部透水層の水質の状況が判断できないことから、今後1月中旬を目途に各種調査を行う。

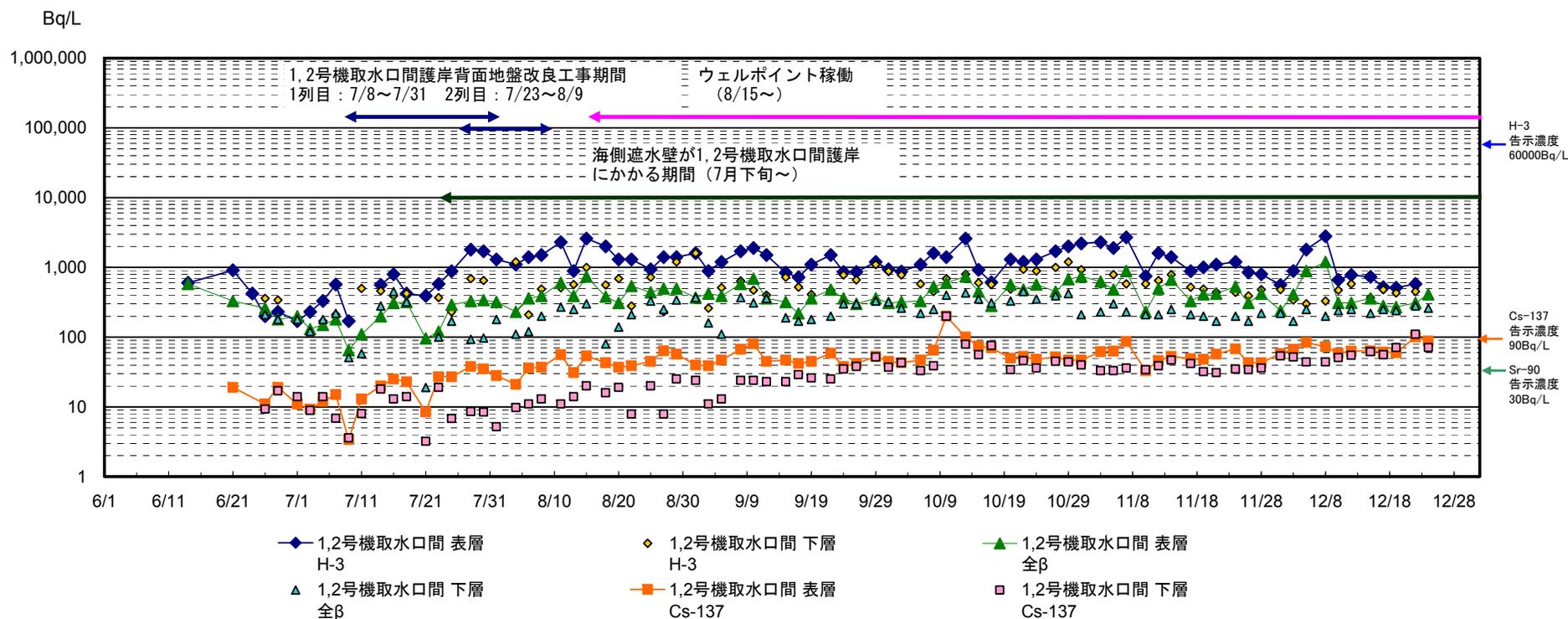
### ＜調査項目＞

- ① 直上の上部透水層地下水の分析  
上部透水層からの放射性物質混入の可能性を確認する。
- ② 1ヶ月間の濃度監視  
濃度の経時的な変化から、下部透水層が汚染されているのか、一時的な放射性物質の混入によるものかを判断する。  
なお採水方法は、濁度を低く抑えるため採水器による方法とする。
- ③ 上下の透水層の水位比較  
下部透水層に水が流入する可能性があるかを確認する。
- ④ 下部透水層の上部と下部の水質を調査  
上部透水層から流入を確認するため、上下部の水質に違いがあるかを確認。
- ⑤ 採水の試料をフィルターに通して分析  
採水時に混入したチリ等の影響を確認するため、取り除いて分析する。（12月10日採水分で調査済）

# 港湾内・外の海水濃度測定結果

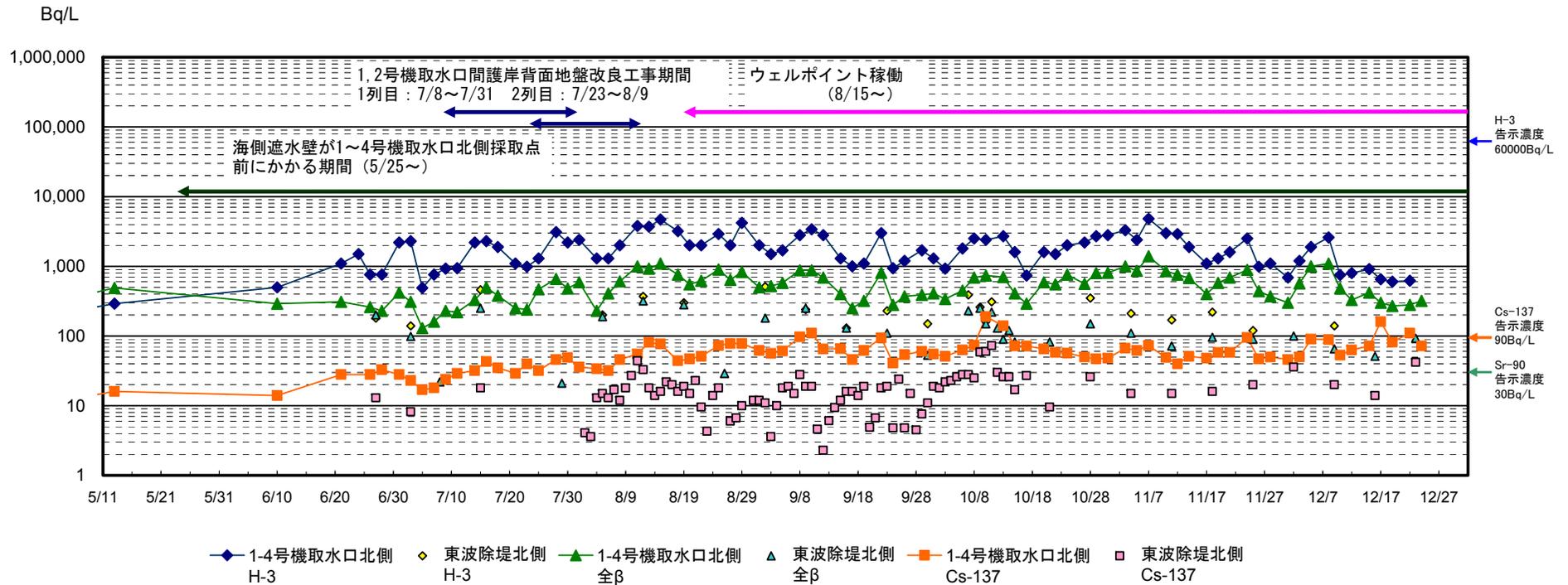


# 1,2号機取水口間の海水の濃度推移



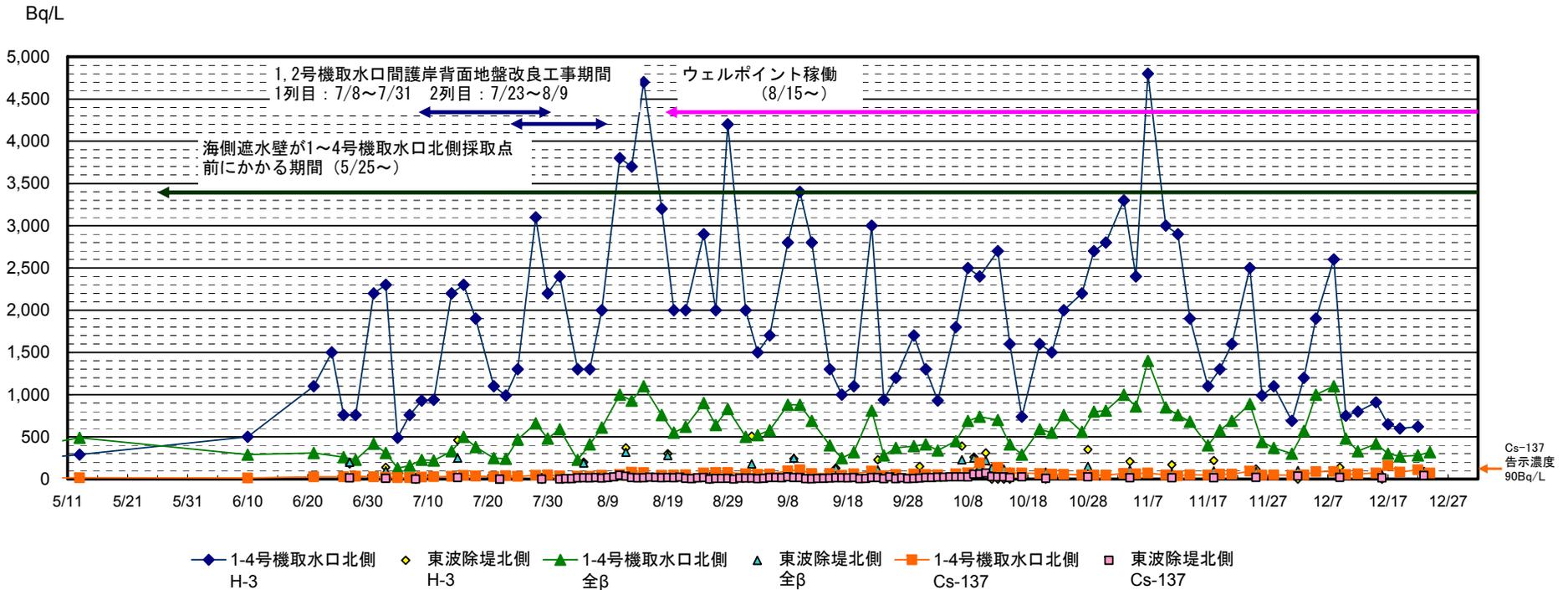
- 7月下旬以降、表層、下層の差が大きくなり、表層が上回る傾向が継続していたが、9月下旬以降は差が小さくなってきている。
- H-3、全βについて上昇する場合、表層のみ上昇が見られる。
- 8月上旬は上昇傾向にあったが、中旬以降は横ばい傾向。

# 1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移 (1/2)



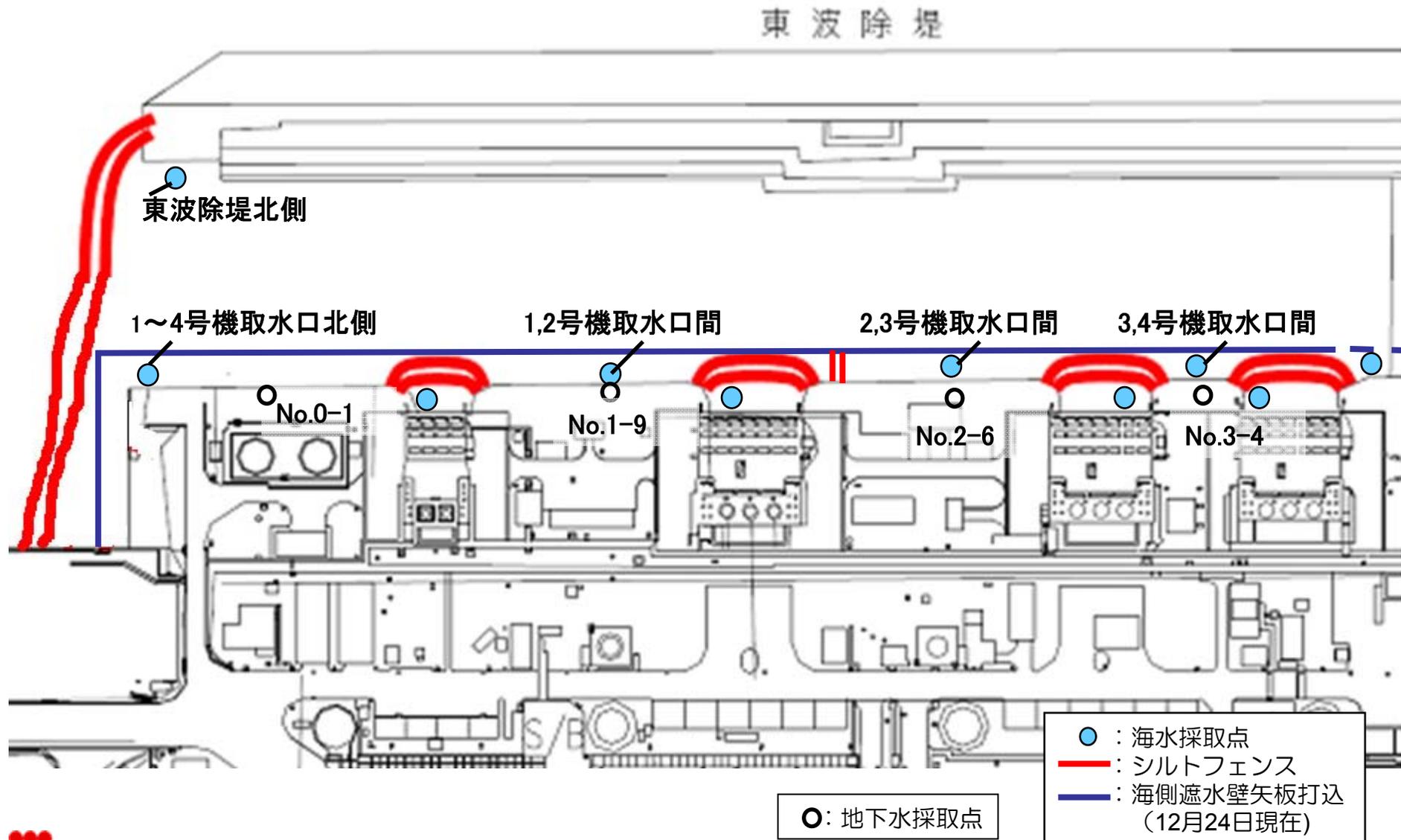
○ 1～4号機取水口北側では、セシウム、全ベータ、トリチウムとも5月以降上昇傾向にあったが、8月以降は横ばい傾向。

# 1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移 (2/2)



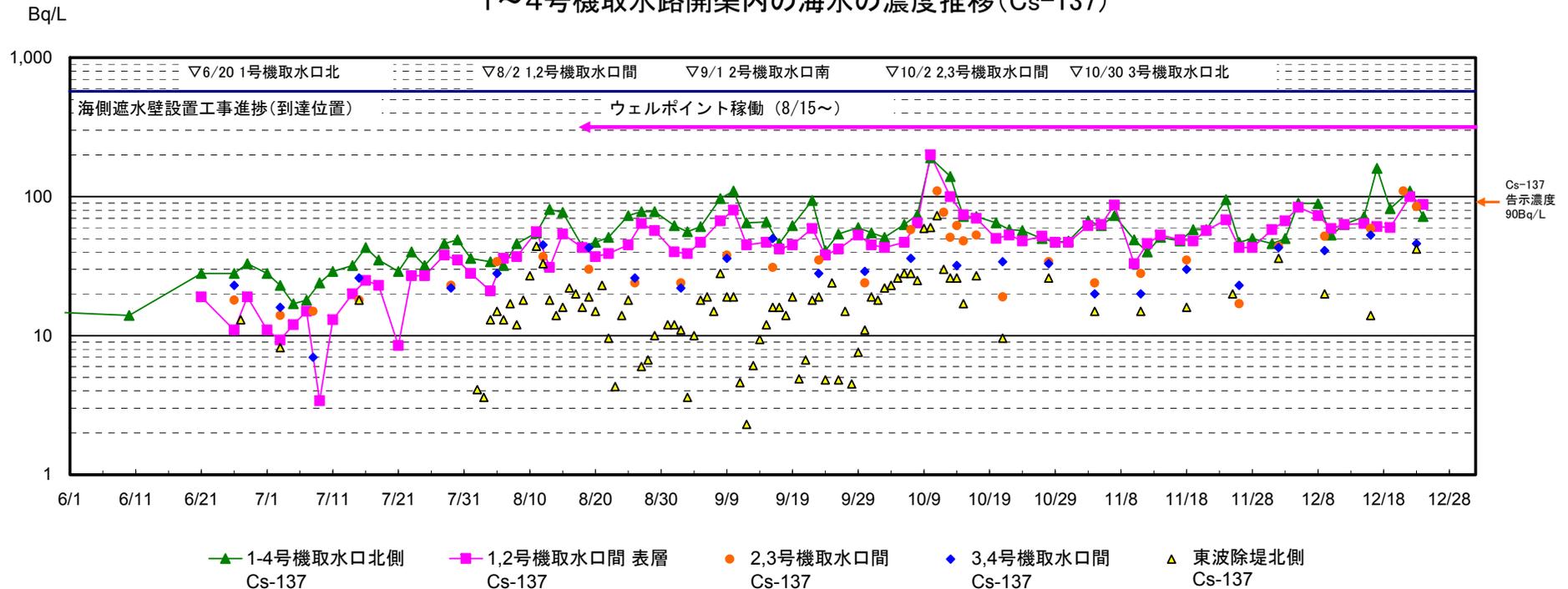
- 線形表示では、1～4号機取水口北側のH-3、全βとも海側地盤改良工事終了後に変動幅が大きくなっている。
- ウェルポイント稼働以降について低下傾向が見られる。

# 1～4号機取水路開渠内の海水の採取点



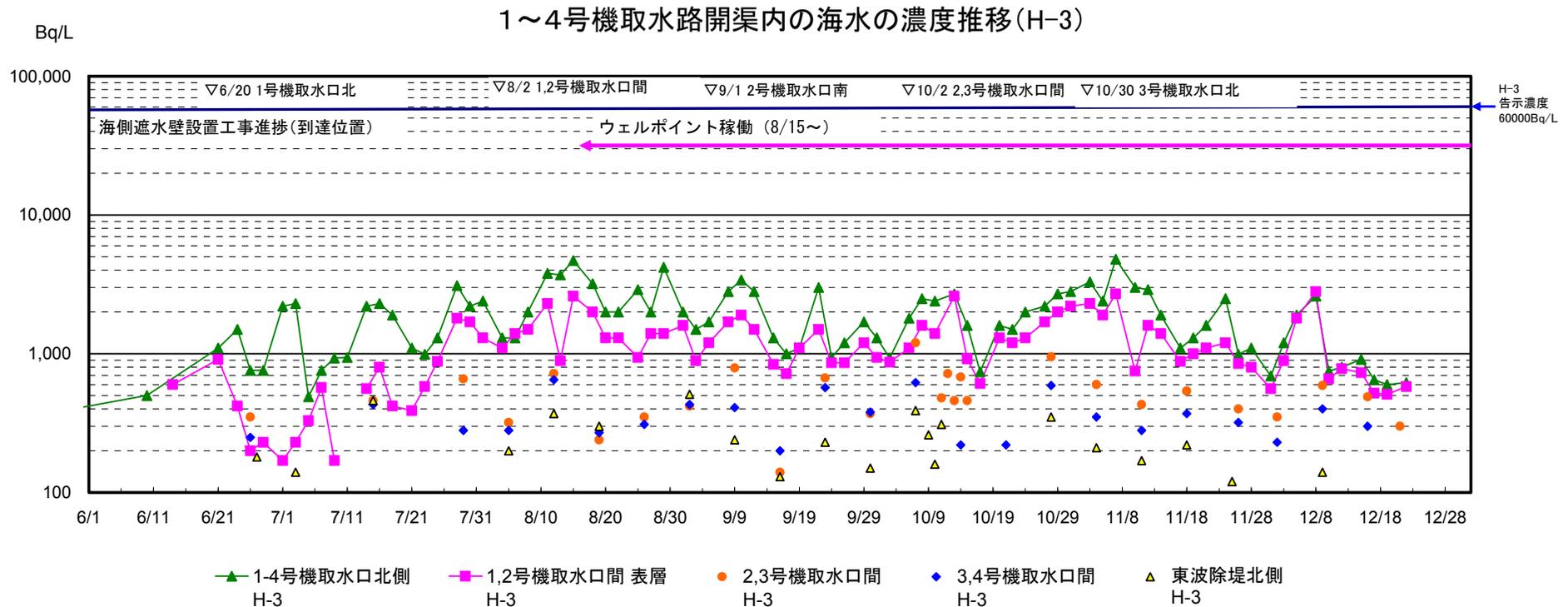
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(Cs-137)



- 1～4号機取水口北側と1,2号機取水口間の変動が連動している。
- 8/15の1,2号機間ウエルポイントの稼働時期より上昇が止まっている。
- 海側遮水壁が3,4号機取水口間まで達しているが、2,3号機、3,4号機取水口間の海水濃度は大きな変動はなく推移していたが、12月より上昇が見られる。
- 1～4号機取水口北側で12/17に160Bq/Lまで上昇。他の地点では上昇は見られていない。

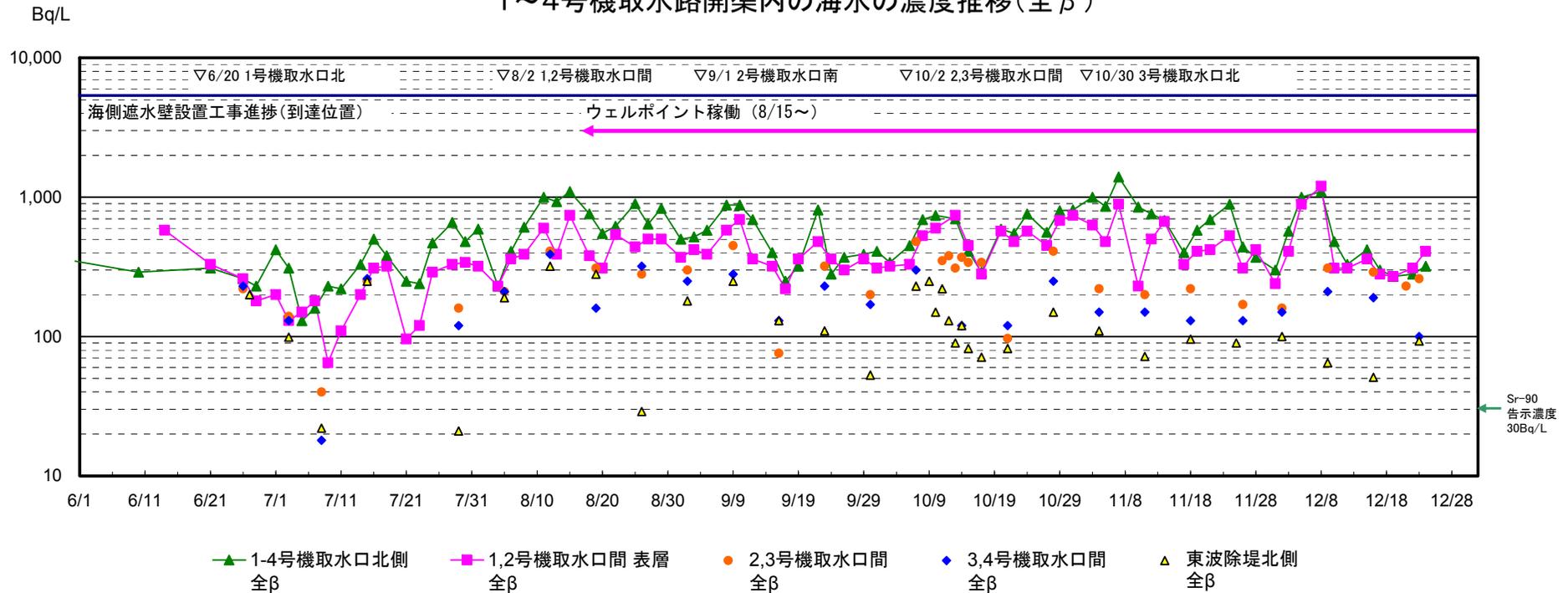
# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)



- 1～4号機取水口北側と1,2号機取水口間の変動が連動している。
- 8/15の1,2号機間ウエルポイントの稼働時期より低下傾向が見られる。
- 海側遮水壁が3,4号機取水口間まで達しているが、2,3号機、3,4号機取水口間の海水濃度は大きな変動はなく推移。

# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(全β)



- 1～4号機取水口北側と1,2号機取水口間の変動が連動している。
- 8/15の1,2号機間ウェルポイントの稼働時期より上昇が止まっている。
- 海側遮水壁が3,4号機取水口間まで達しているが、2,3号機、3,4号機取水口間の海水濃度は大きな変動はなく推移。

# 港湾内外の海水中のプルトニウム濃度

○港湾内外の海水中に存在するセシウム、ストロンチウム、トリチウム以外の放射性物質としてアルファ線を放出するプルトニウムについて、事故後、継続的に測定している3地点の推移について確認した。

○いずれもほぼ検出限界値未満で、検出された値も事故前の測定値の範囲内である。

採取点		H23年			H24年							H25年	
		6/13	9/12	12/10	3/12	6/11	6/25	10/9	10/15	12/4	12/10	3/5	3/11
1～4号機 取水口 北側*1	Pu-238	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	ND	—	ND	—	ND
	Pu-239 +Pu-240	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	ND	—	ND	—	ND
5,6号機 放水口 北側*2	Pu-238	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	—	ND	—	ND	—
	Pu-239 +Pu-240	ND	ND	ND	ND	—	$7.5 \times 10^{-6}$ Bq/L	ND	—	ND	—	ND	—
南放水口 付近*2	Pu-238	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	—	ND	—	ND	—
	Pu-239 +Pu-240	ND	ND	ND	ND	—	$6.2 \times 10^{-6}$ Bq/L	ND	—	ND	—	$1.1 \times 10^{-5}$ Bq/L	—

<\*1> ND(検出限界値)

Pu-238:  $2 \times 10^{-3}$  Bq/L

Pu-239+Pu-240:  $2 \times 10^{-3}$  Bq/L

<\*2> ND(検出限界値)

Pu-238:  $5 \sim 7 \times 10^{-6}$  Bq/L

Pu-239+Pu-240:  $5 \sim 7 \times 10^{-6}$  Bq/L

過去の測定値の範囲(H13～H20年度)

Pu-239+Pu-240:  $5 \times 10^{-6} \sim 1.3 \times 10^{-5}$  Bq/L

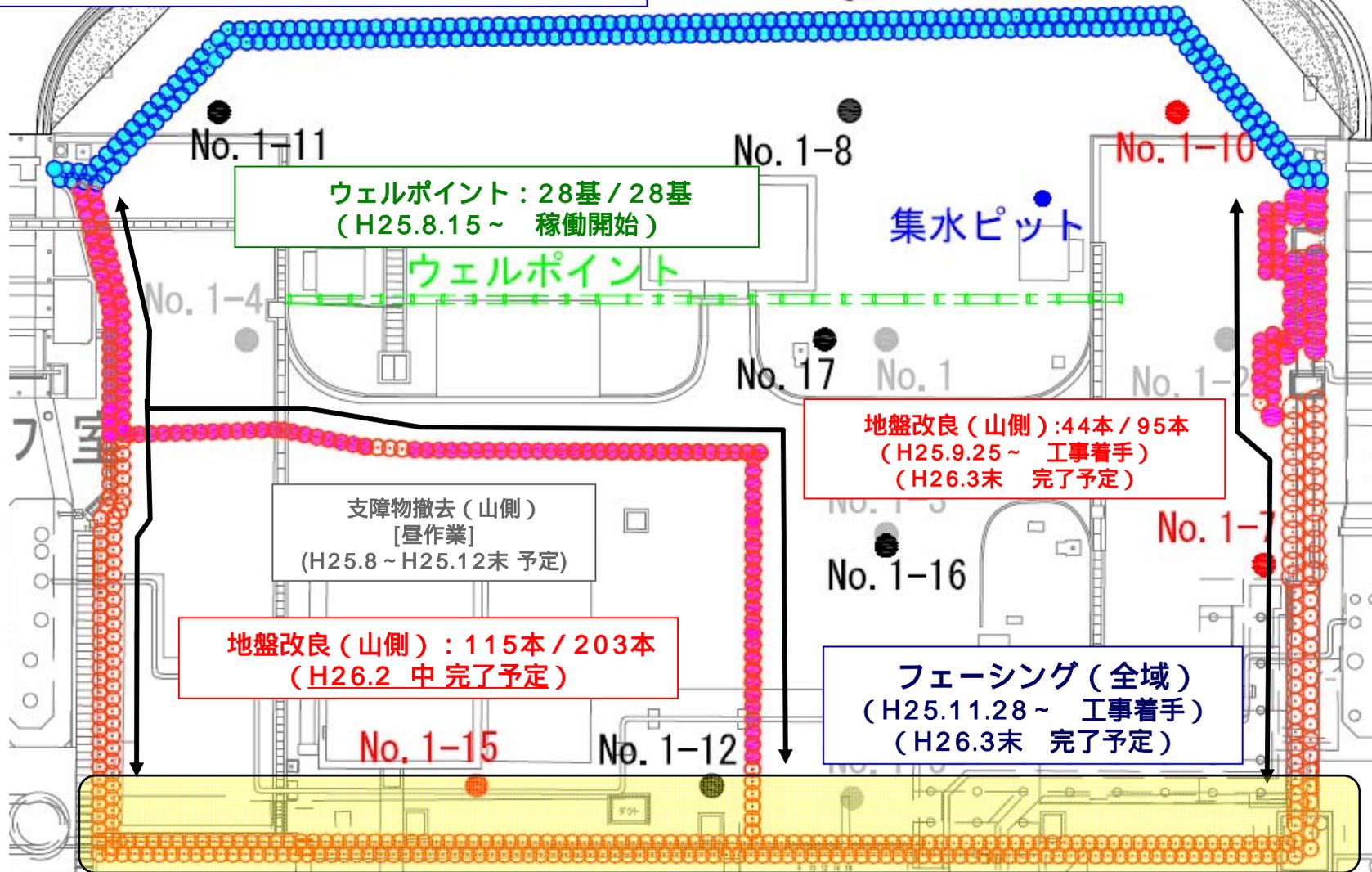
<注>

各地点ともほぼ月1回採取しているが、3ヶ月毎の値を記載した。

# 護岸エリア対策の進捗および計画 [1-2号機間進捗] 12月24日現在

地盤改良（海側）：228本 / 228本  
（H25.7.8 ~ 8.9 完了）

施工完了数 / 計画数  
（工程）



ウェルポイント：28基 / 28基  
（H25.8.15 ~ 稼働開始）

ウェルポイント

地盤改良（山側）：44本 / 95本  
（H25.9.25 ~ 工事着手）  
（H26.3末 完了予定）

支障物撤去（山側）  
[昼作業]  
（H25.8 ~ H25.12末 予定）

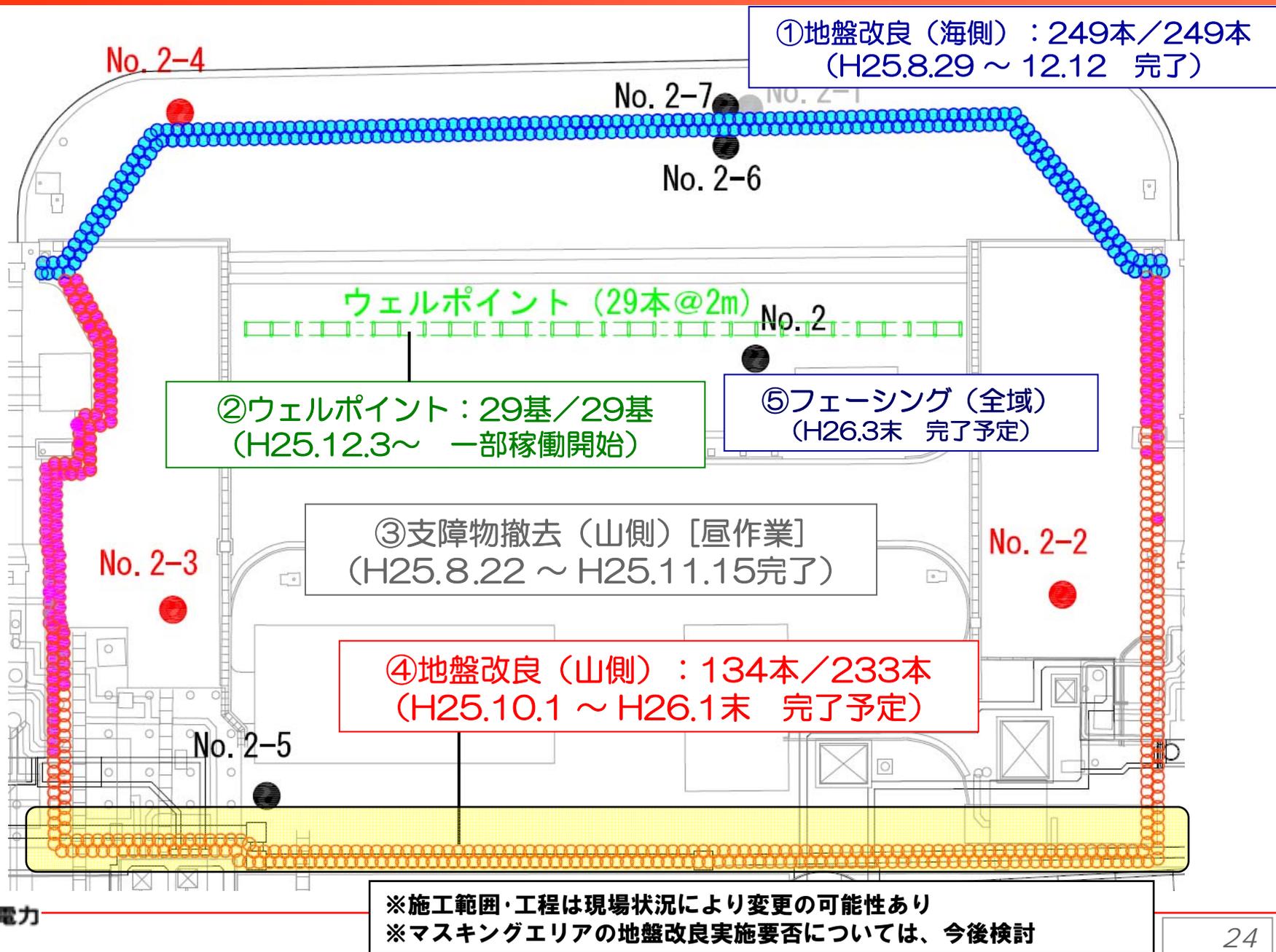
地盤改良（山側）：115本 / 203本  
（H26.2 中 完了予定）

フェーシング（全域）  
（H25.11.28 ~ 工事着手）  
（H26.3末 完了予定）

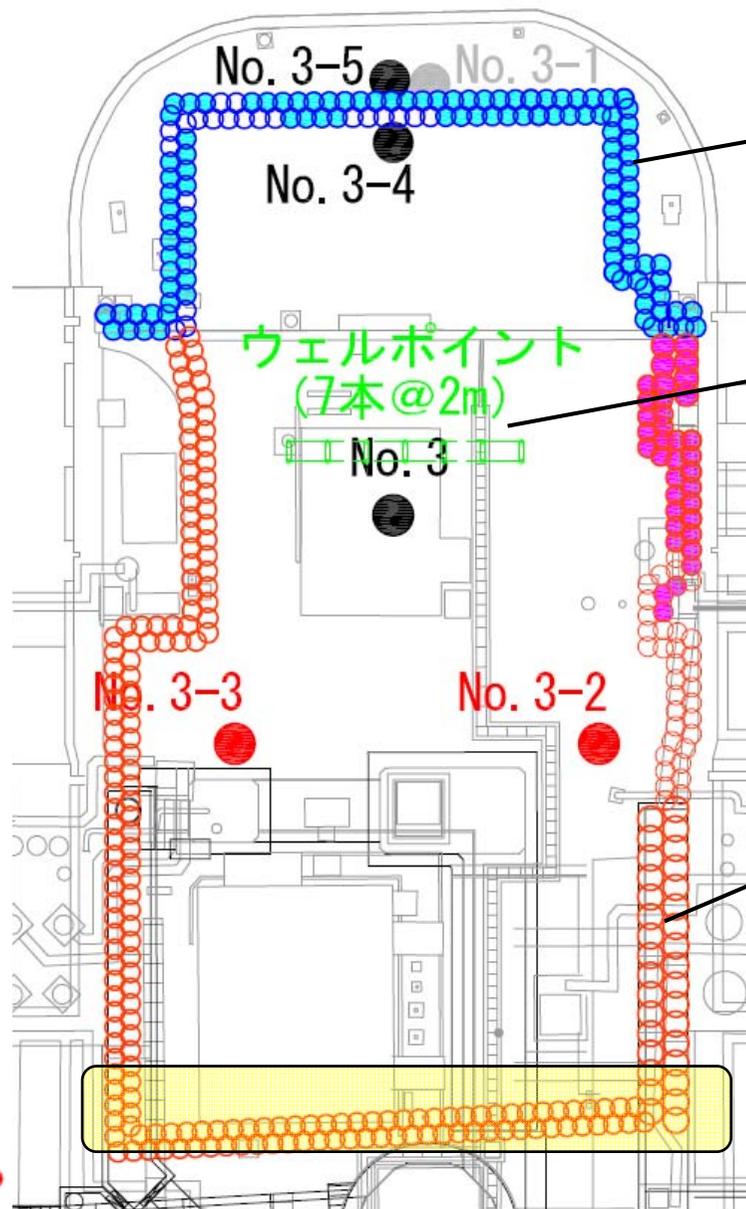
施工範囲・工程は現場状況により変更の可能性あり  
マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

※下線箇所について「H27.2中」と記載しておりましたが、正しくは「H26.2中」  
でございます。お詫びして訂正させていただきます（平成26年1月6日訂正）。

# 護岸エリア対策の進捗および計画 [2-3号機間進捗および計画]



# 護岸エリア対策の進捗および計画 [3-4号機間進捗および計画]



①地盤改良（海側）：111本／132本  
（H25.8.23～H25.12末 予定）

②ウェルポイント：7基／7基  
（稼働準備完了）

③支障物撤去（山側）[昼作業]  
（H25.8.22～H25.10.11 完了）

④地盤改良（山側）：36本／207本  
（H25.10.19～H26.2末 予定）

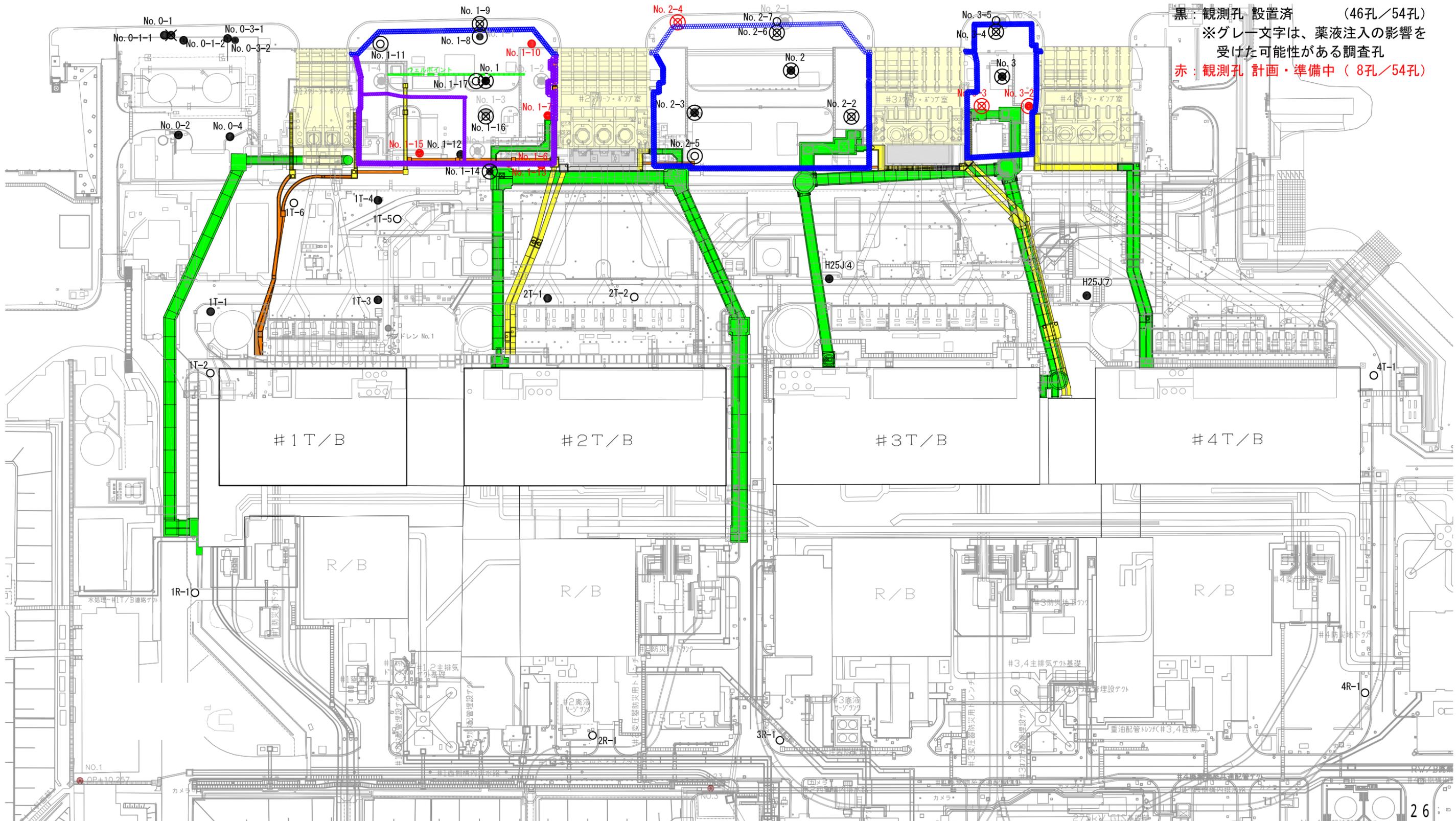
⑤フェーシング（全域）  
（H26.3末 完了予定）

※施工範囲・工程は現場状況により変更の可能性あり  
※マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

# 観測孔位置図

- 主トレンチ（海水配管トレンチ）  
〔分岐トレンチ 含む〕
- 電源ケーブルトレンチ
- 電源ケーブル管路

	孔数	水質確認	水質監視	汚染土壌確認	地下水位監視
○	11	○	×	×	×
●	19	○	×	○	×
◎	3	○	×	×	○
⊙	3	○	×	○	○
⊗	7	○	○	×	○
⊘	10	○	○	○	○
⊙	1	○	○	○	×



黒：観測孔 設置済（46孔/54孔）  
 ※グレー文字は、薬液注入の影響を受けた可能性がある調査孔  
 赤：観測孔 計画・準備中（8孔/54孔）

観測孔調査計画

2013.12.25ver

調査箇所	通し番号	凡例	孔番号	調査項目				H25年12月			H26年1月			2月				
				大気確認	水質監視	土壌汚染確認	地下水位監視	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
4m盤	取1号機 北側	1	●	No.0-1	○	○	○	完了										
		2	●	No.0-1-1	○	○	○											
		3	●	No.0-1-2	○	○	○											
		4	●	No.0-2	○	○	○											
		5	●	No.0-3-1	○	○	○											
		6	●	No.0-3-2	○	○	○											
		7	●	No.0-4	○	○	○											
	取1号機 1号機	8	☒	No.1	○	○	○	完了										
		9	●	No.1-1	○	○	○											
		10	☒	No.1-2	○	○	○											
		11	⊙	No.1-3	○	○	○											
		12	☒	No.1-4	○	○	○											
		13	☒	No.1-5	○	○	○											
		14	●	No.1-6	○	○	○											
		15	●	No.1-7	○	○	○											
		16	⊙	No.1-8	○	○	○		完了									
		17	☒	No.1-9	○	○	○											
		18	●	No.1-10	○	○	○											
		19	⊙	No.1-11	○	○	○											
	20	●	No.1-12	○	○	○												
	21	●	No.1-13	○	○	○												
	22	☒	No.1-14	○	○	○												
	23	●	No.1-15	○	○	○												
	24	☒	No.1-16	○	○	○	完了											
	25	⊙	No.1-17	○	○	○												
	26	☒	No.2	○	○	○												
	27	☒	No.2-1	○	○	○												
	28	☒	No.2-2	○	○	○												
	29	☒	No.2-3	○	○	○												
	30	⊙	No.2-4	○	○	○												
	31	⊙	No.2-5	○	○	○												
	32	☒	No.2-6	○	○	○		完了										
	33	○	No.2-7	○	○	○												
	34	☒	No.3	○	○	○												
	35	☒	No.3-1	○	○	○												
	36	⊙	No.3-2	○	○	○												
	37	☒	No.3-3	○	○	○												
	38	☒	No.3-4	○	○	○												
	39	○	No.3-5	○	○	○												
10m盤 建屋周り (海側)	1号機	40	●	1T-1	○	○	完了											
		41	○	1T-2	○	○												
		42	●	1T-3	○	○												
		43	●	1T-4	○	○												
		44	○	1T-5	○	○												
		45	○	1T-6	○	○												
	2号機	46	●	2T-1	○	○												
		47	○	2T-2	○	○												
		48	●	H25J④	○	○												
		49	○	4T-1	○	○												
3号機	50	●	H25J⑦	○	○													
	51	○	1R-1	○	○													
10m盤 建屋周り (山側)	52	○	2R-1	○	○													
	53	○	3R-1	○	○													
	54	○	4R-1	○	○													

測定頻度

- ・水質確認 : 施工完了時 1回
- ・水質監視 : 週1回
- ※必要に応じて頻度見直しの可能性あり
- ・土壌汚染確認 : 施工完了時1回
- ・地下水位の監視 : 毎正時

※工事工程は、検討に応じて変更の可能性あり

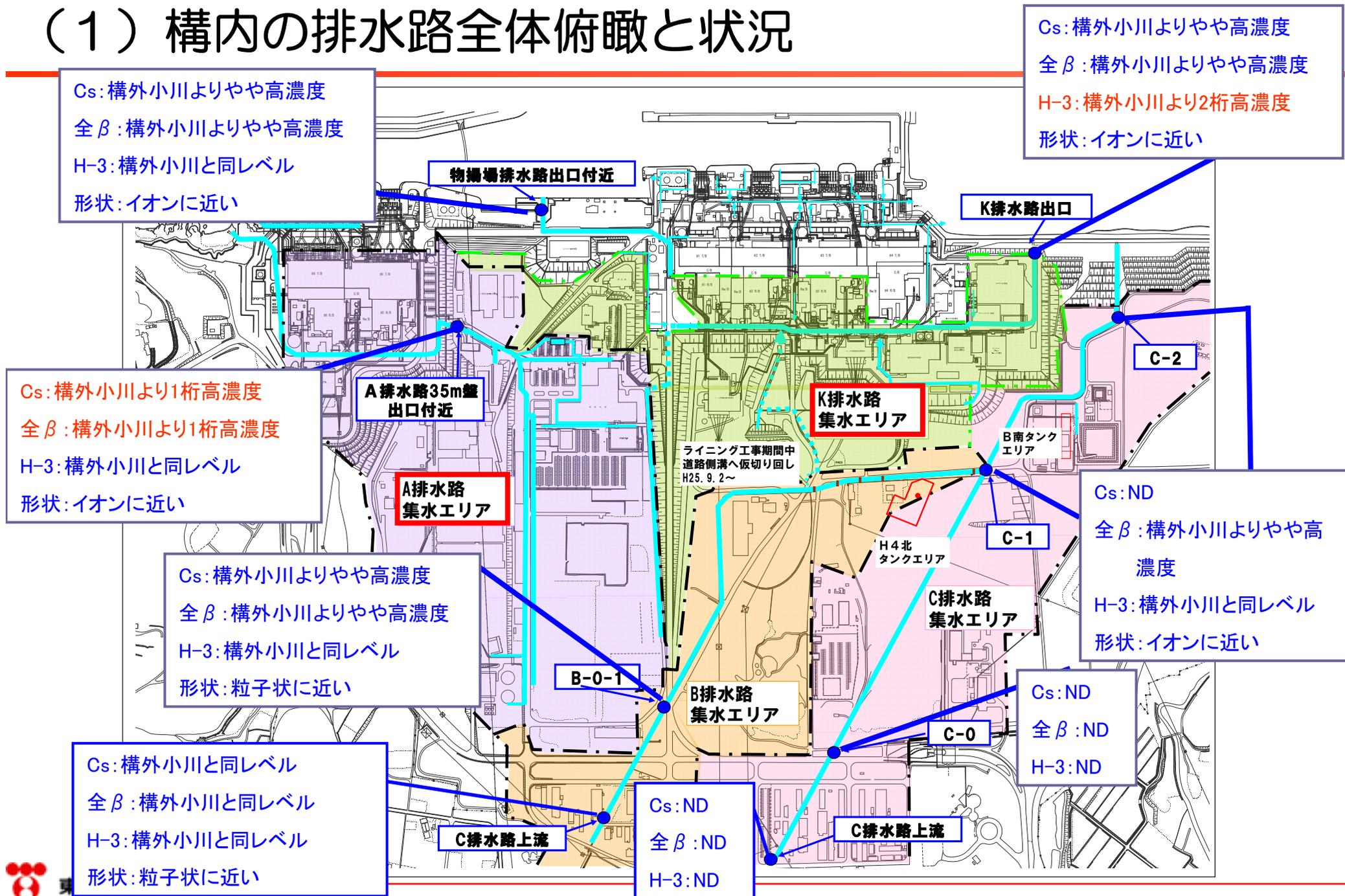
※薬液注入の影響等を受けたと考えられる調査孔は、取り消し線を記載(例:No.1=1)

---

# A,K排水路等の状況について

平成25年12月26日

# (1) 構内の排水路全体俯瞰と状況



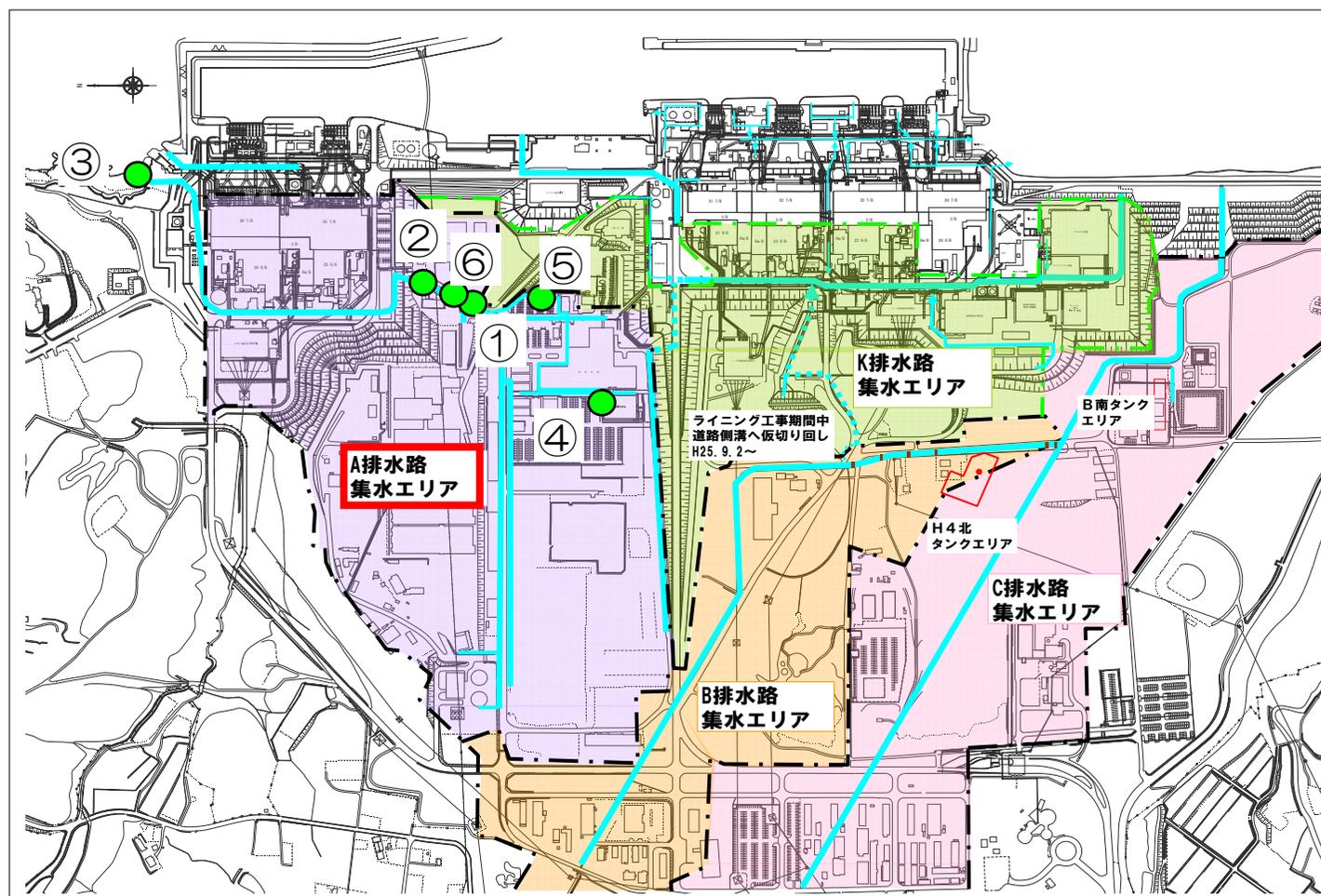
## (2) - 1 A排水路の調査

### 採水ポイント

- ①35m盤合流点免震棟側
- ②35m盤合流点出口
- ③排水口
- ④免震棟浄化槽出口
- ⑤事務本館浄化槽出口

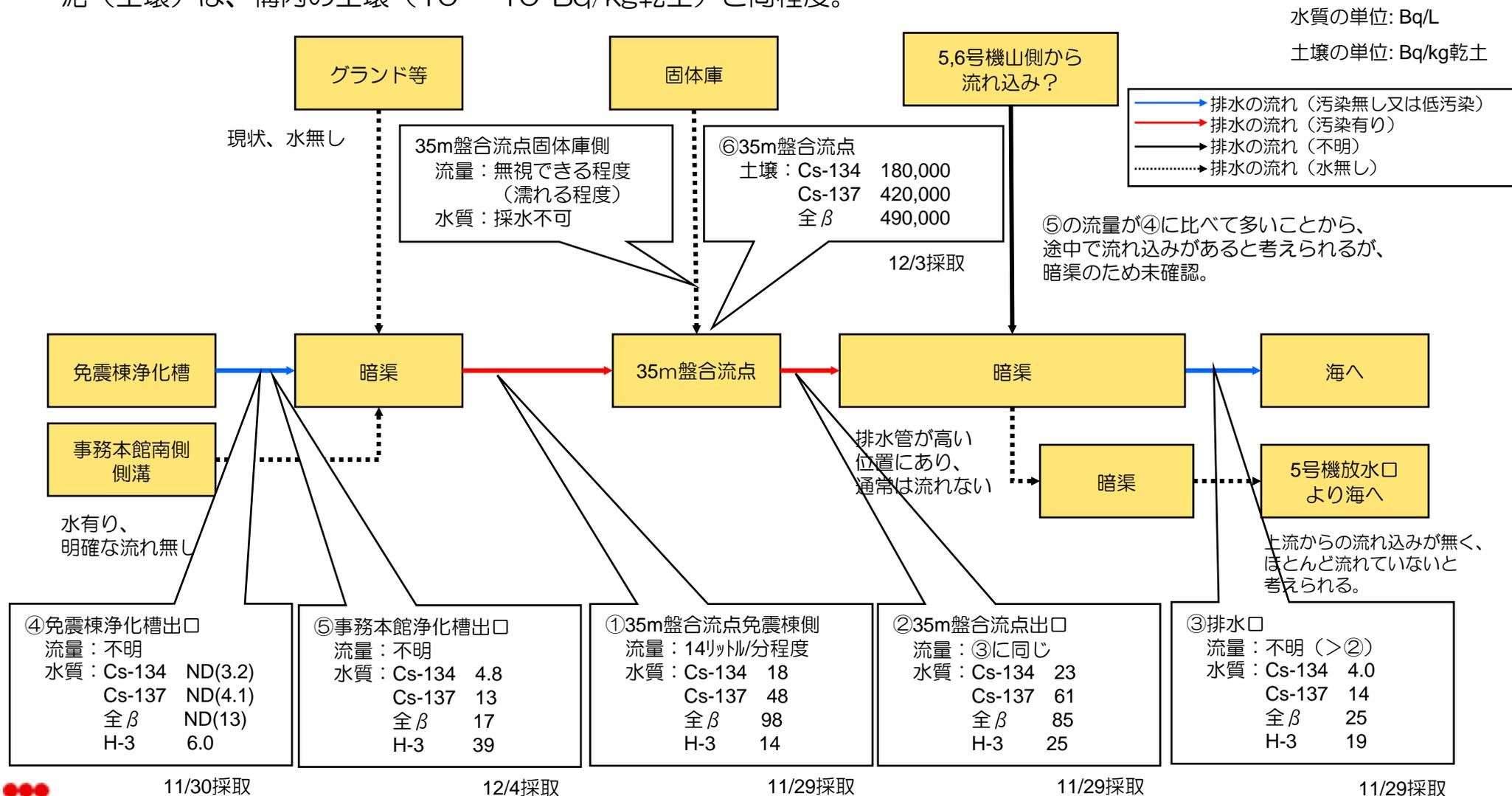
### 採泥ポイント

- ⑥35m盤合流点



# (2) - 2 A排水路の調査結果

- ・ 35m盤合流点の水源と考えられる免震棟浄化槽の放流水については、汚染はほとんど無い。
- ・ 35m盤合流点上流（固体廃棄物貯蔵庫からの側溝含む）排水路の壁面等から汚染が混入しているものと推定。
- ・ 泥（土壌）は、構内の土壌（ $10^3 \sim 10^5 \text{Bq/kg}$ 乾土）と同程度。



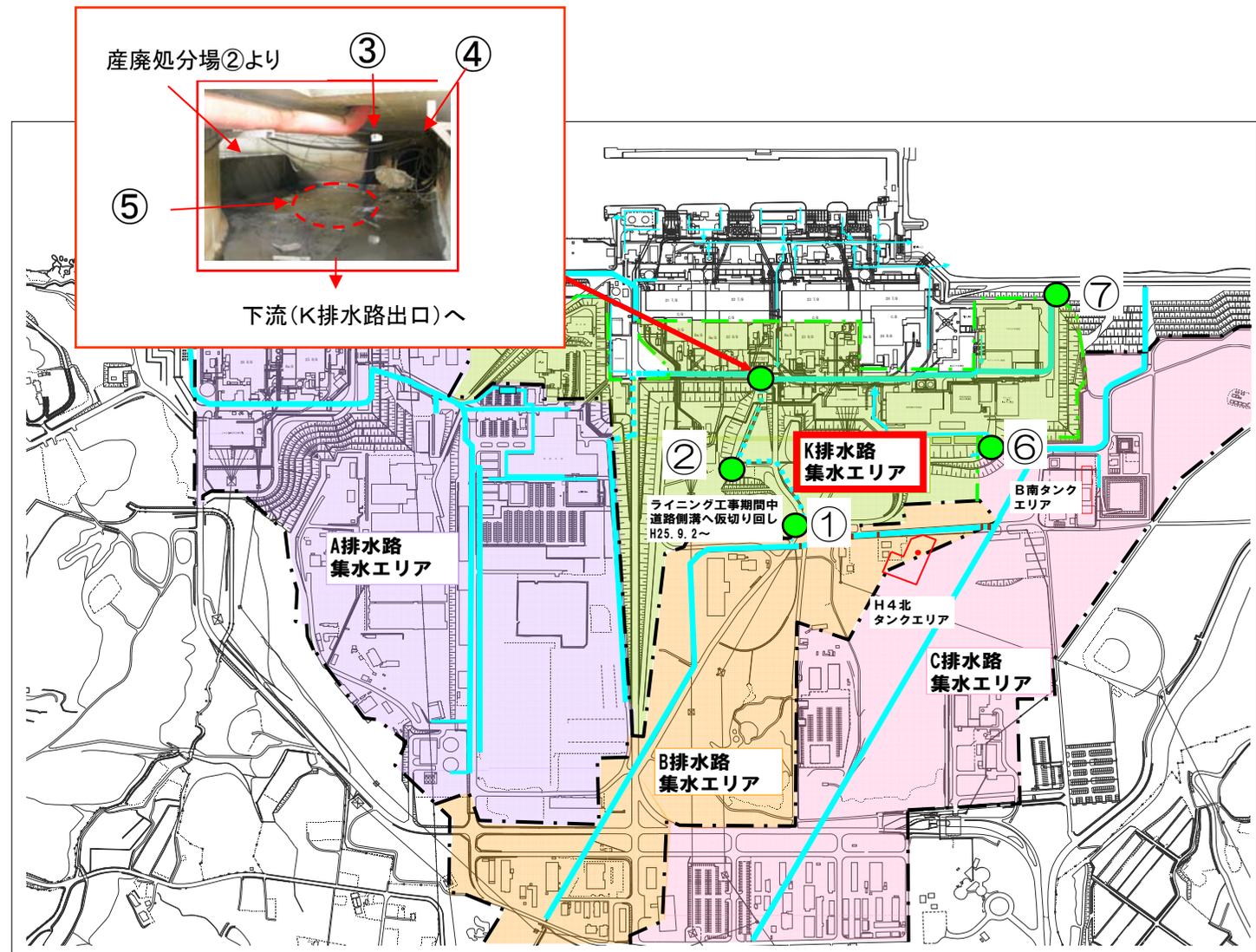
# (3) - 1 K排水路の調査

## 採水

- ①B排水路からの仮切り直し
- ②産廃処分場出口
- ③2号山側（法面U字側溝）合流前
- ④1, 2号山側（北側側溝）合流前
- ⑤2号山側開口部（合流後）
- ⑥集中環境施設西側道路側溝
- ⑦排水口

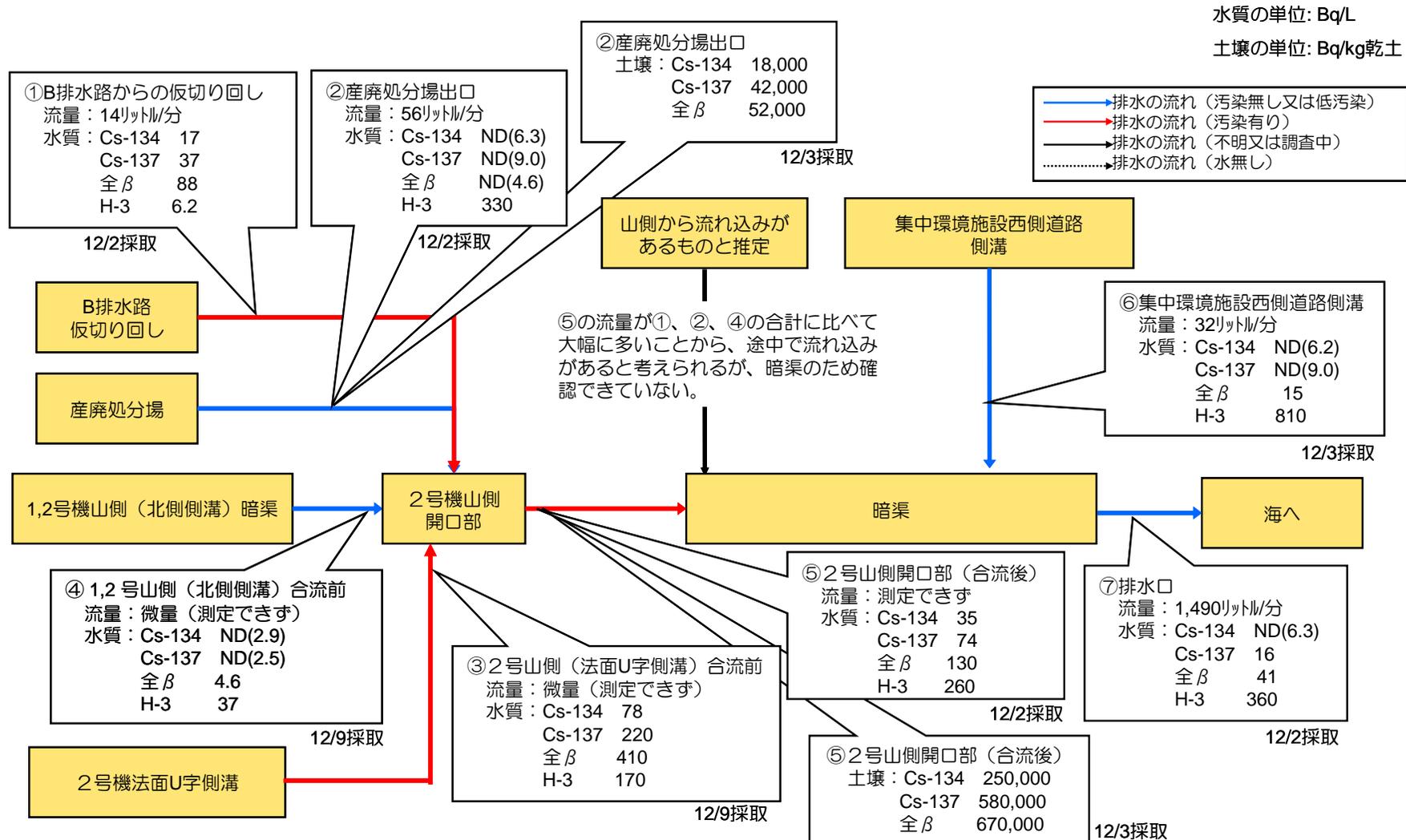
## 採泥ポイント

- ②産廃処分場出口
- ⑤ 2号山側開口部（合流後）



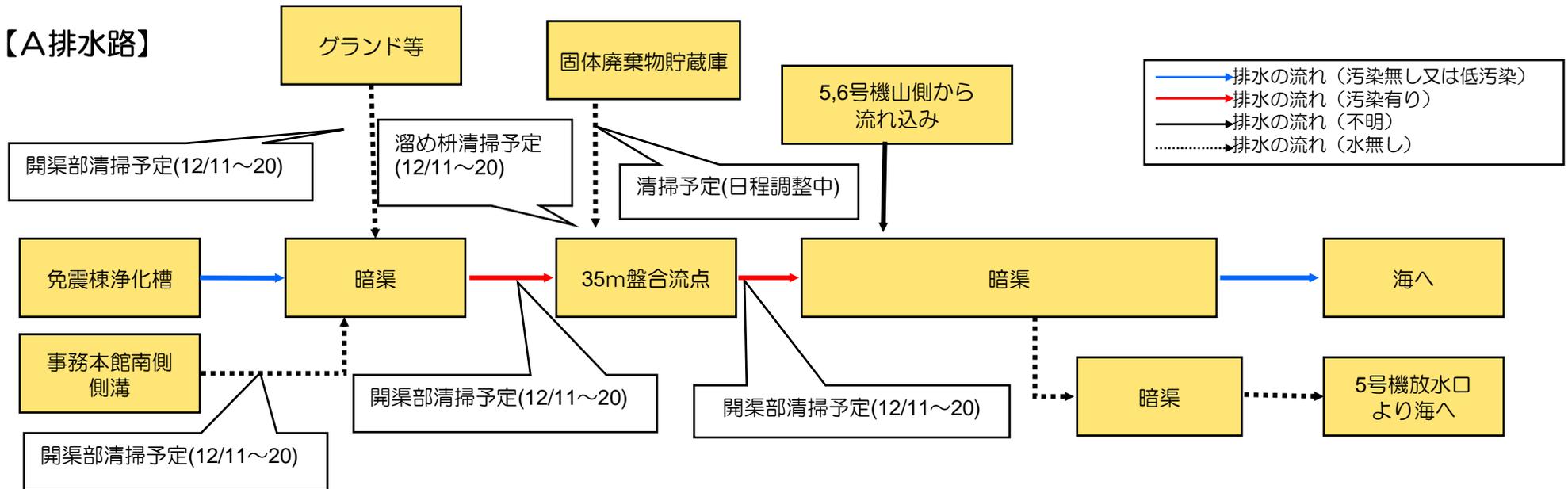
# (3) - 2 K排水路の調査結果

- ・ 1, 2号機法面側溝が汚染源になっているものと推定。
- ・ 1, 2号機法面側溝からの影響より小さいものの、B排水路切回しの水も汚染源になっているものと推定。
- ・ 泥（土壌）は、構内の土壌（ $10^3 \sim 10^5 \text{Bq/kg}$ 乾土）と同程度。

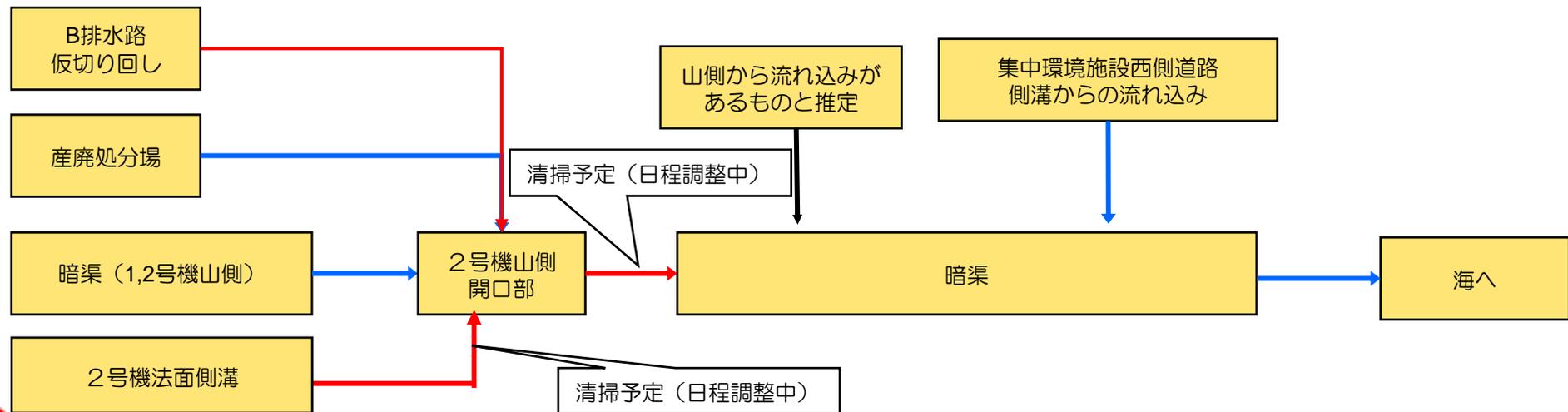


# (4) 今後の対応について

## 【A排水路】



## 【K排水路】



# (参考) 構内外小川の状況

## 【水質】

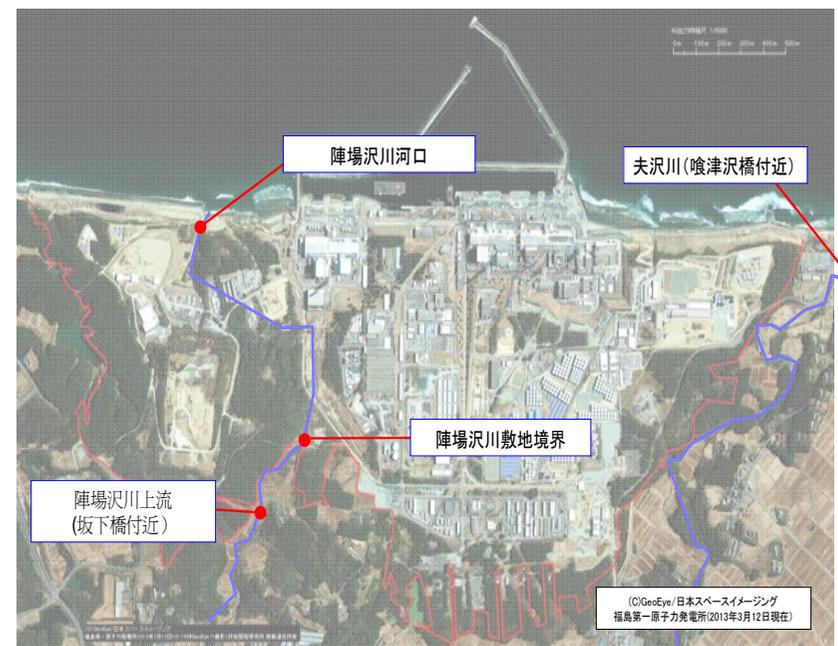
地点名	陣場沢川 上流(坂下橋付近)						陣場沢川敷地境界付近		陣場沢川河口付近排水	
	13/11/13		13/11/14		13/11/15		13/12/10		13/12/10	
項目	ろ過なし	ろ過あり	ろ過なし	ろ過あり	ろ過なし	ろ過あり	ろ過なし	ろ過あり	ろ過前	ろ過後
Cs-134	< 2.7	-	< 3.6	-	< 3.1	-	< 3.7	-	< 3.1	< 3.3
Cs-137	< 3.3	-	< 3.3	-	< 3.1	-	< 3.3	-	< 3.3	< 3.3
全β	< 4.9	-	< 4.9	-	< 5.1	-	< 4.6	-	5.6	< 4.9
H-3	7.4	-	3.5	-	3.8	-	10	-	19	-

地点名	夫沢川 (喰津沢橋付近)					
	13/11/13		13/11/14		13/11/15	
項目	ろ過なし	ろ過あり	ろ過なし	ろ過あり	ろ過なし	ろ過あり
Cs-134	< 4.1	< 3.3	2.9	< 2.7	< 2.8	< 2.9
Cs-137	4.1	5.0	4.1	< 3.1	3.5	< 3.1
全β	6.5	6.3	8.1	8.1	21	7.0
H-3	10	-	6.7	-	7.2	-

-: ろ過後の分析を実施していない項目(「H-3」およびろ過前に「Cs-134,Cs-137,全β」が全てNDであった試料)

## 【泥(川底)】

地点名	陣場沢川河口付近	陣場沢川敷地境界付近
採取日	13/12/10	13/12/10
Cs-134	2,400	3,400
Cs-137	5,900	8,300
全β	5,100	7,300



原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成25年12月）

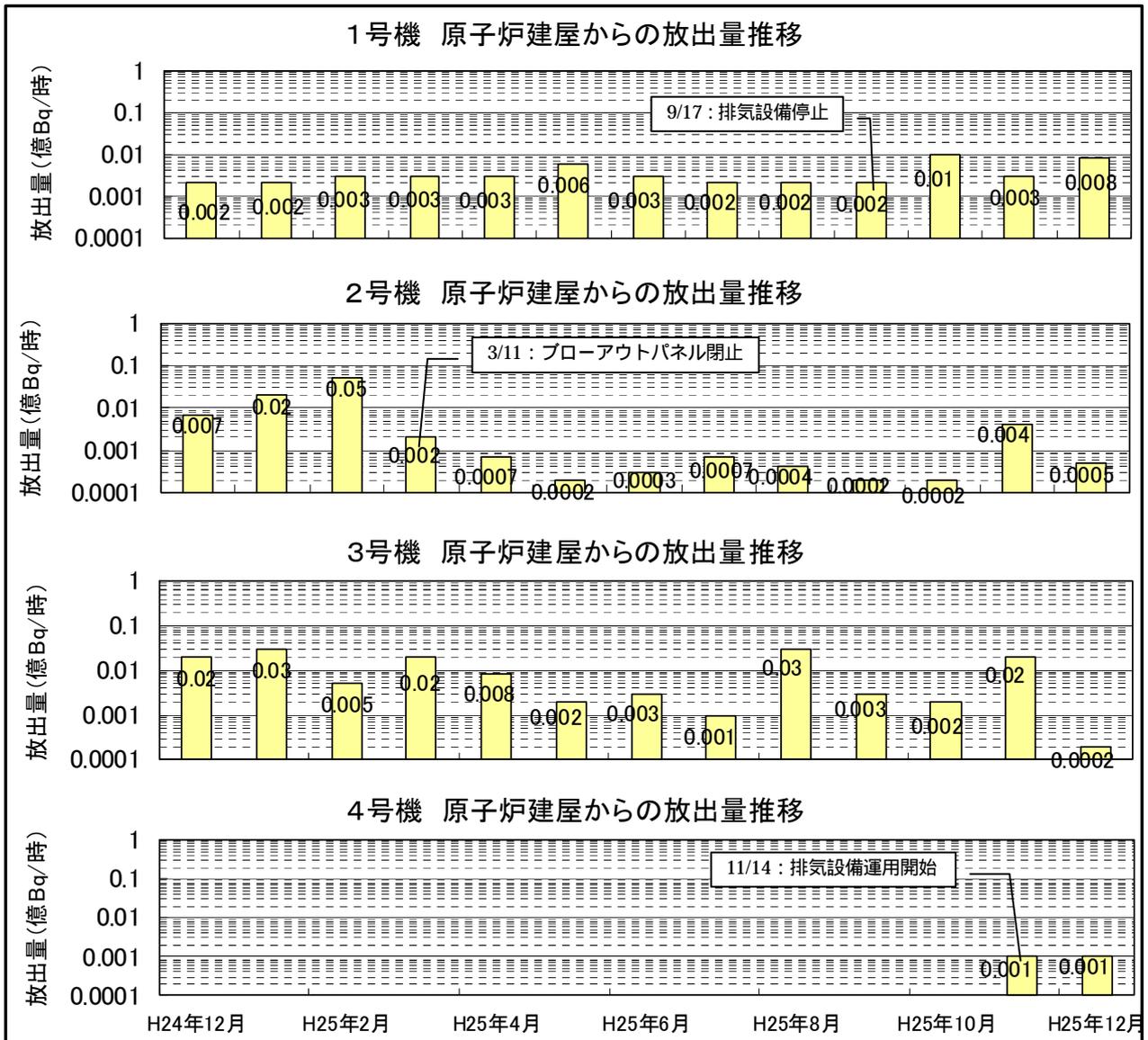
1～4号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

1～4号機の大物搬入口は閉塞の状態に測定。

1～4号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。

被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度を基に算出した1～4号機放出量の合計約0.1億ベクレル/時から算出。

号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに $1.3 \times 10^{-9}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)と評価。  
 周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134・・・ $2 \times 10^{-5}$ 、Cs-137・・・ $3 \times 10^{-5}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)  
 1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：  
 Cs-134・・・ND（検出限界値：約 $1 \times 10^{-7}$ ）Cs-137・・・ND（検出限界値：約 $2 \times 10^{-7}$ ）(Bq/cm<sup>3</sup>)

(備考)

- ・ 1～4号機の放出量の合計値は0.01億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- ・ 3号機は、原子炉上部において小がれきが撤去されたことにより放出量が減少したものと評価している。
- ・ 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

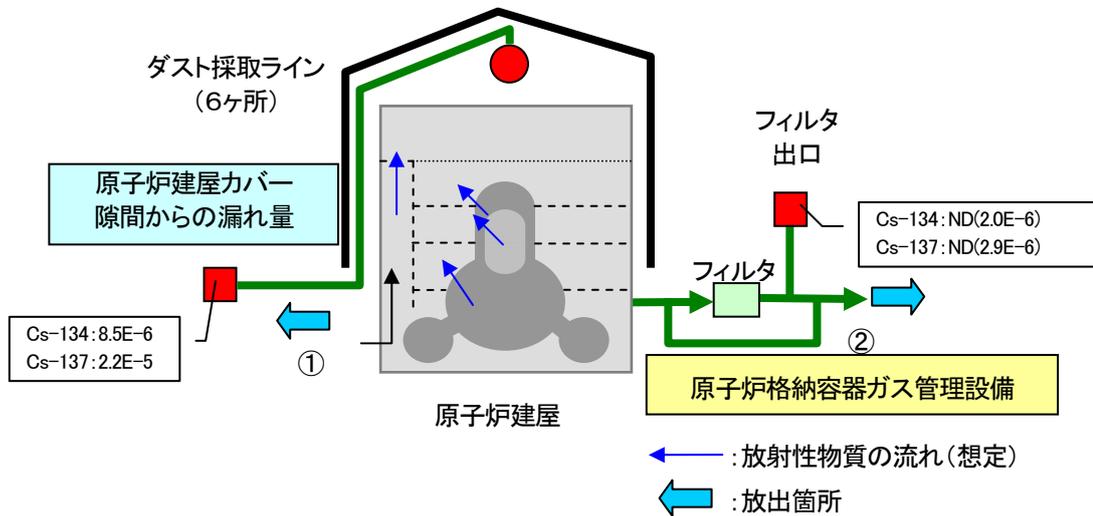
○1号機

①原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

空気漏えい量を外部風速、建屋内外差圧、カバー隙間面積等から算出。ダスト濃度は、カバー排気設備のダスト採取系で採取した試料を分析し、ダスト濃度に空気漏えい量を乗じて放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

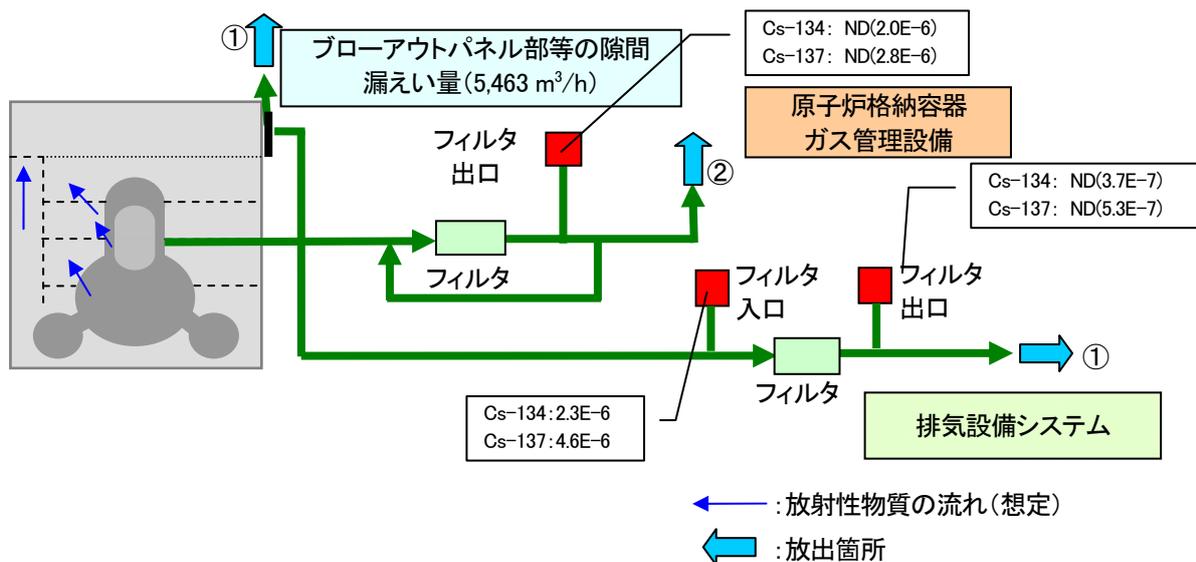
○2号機(排気設備設置後)

①排気設備等からの放出量

排気設備フィルタ出口のダスト濃度に排気設備流量を乗じたものと、排気設備フィルタ入口のダスト濃度にブローアウトパネル等からの漏えい量を乗じたものを積算して放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要

### ○3号機

#### ①原子炉建屋上部からの放出量

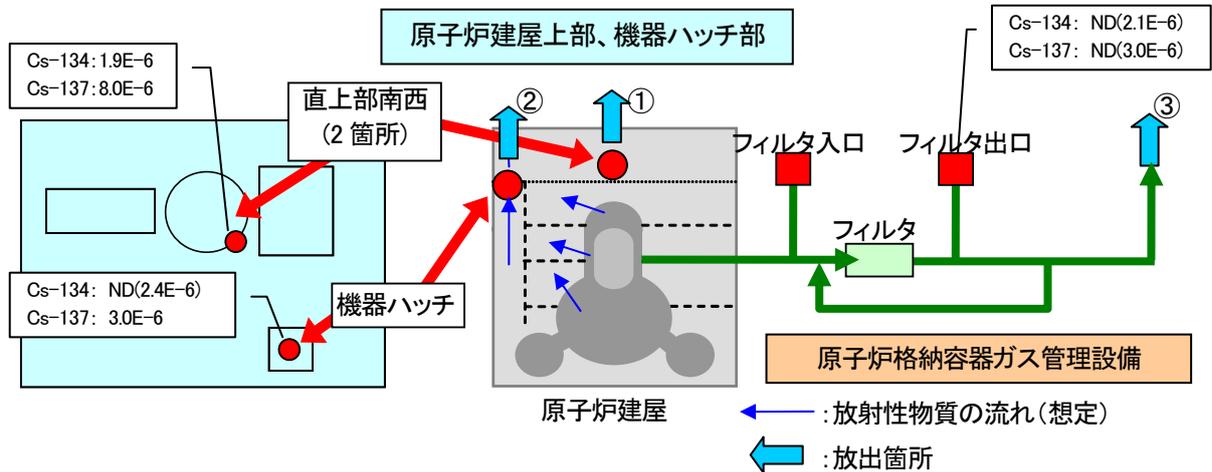
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

#### ②機器ハッチ部からの放出量

機器ハッチ部からのダスト濃度に風量を乗じて、機器ハッチ部からの放出量を算出。

#### ③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



### 3号機サンプリング概要

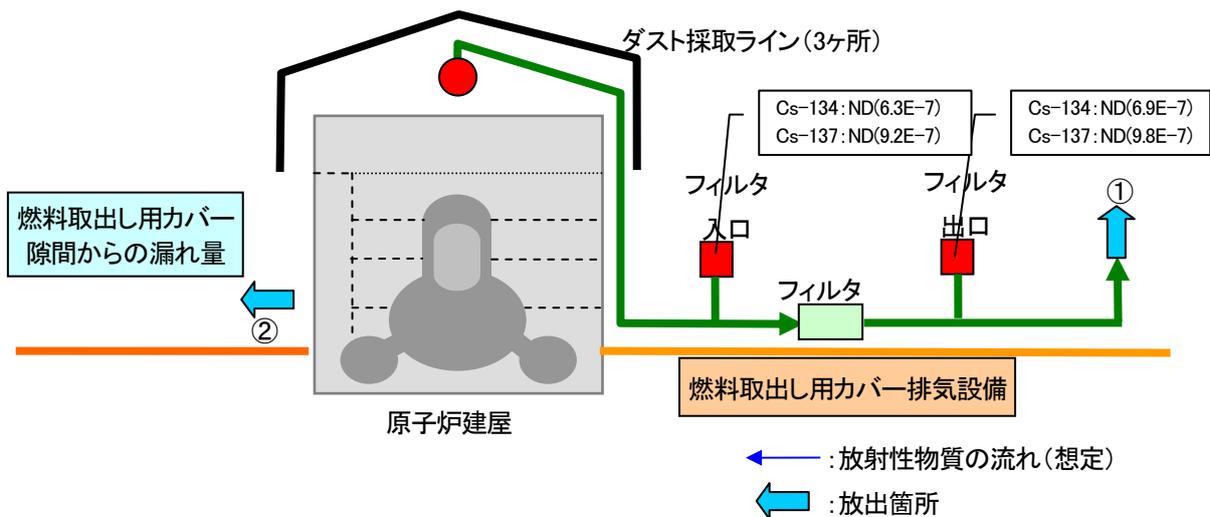
### ○4号機

#### ①燃料取出し用カバー排気設備からの放出量

カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

#### ②燃料取出し用カバー隙間からの漏れ量

空気漏えい量を外部風速、建屋内外差圧、カバー隙間面積等から算出。ダスト濃度は、カバー排気設備のダスト採取系で採取した試料を分析し、ダスト濃度に空気漏えい量を乗じて放出量を算出。



### 4号機サンプリング概要

※吹き出しの濃度は、12月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。(単位: Bq/cm<sup>3</sup>)

検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。



労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		11月		12月				1月			2月			3月			備考
			24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前	後				
			検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業			
要員管理 労働環境改善	5	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	(実績) ・作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握(継続的に実施) ・作業員の確保状況(1月の予定)と地元雇用率(11月実績)について調査・集計	検討・設計	作業員の確保状況調査依頼		作業員の確保状況集約				作業員の確保状況調査依頼			作業員の確保状況集約						
			(予定) ・作業員の確保状況(2月の予定)と地元雇用率(12月実績)について調査・集計	現場作業	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握															
	6	労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み	(実績) ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握 ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック ・相談窓口への連絡(処遇・労働条件等)への対応	検討・設計	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施															
			(予定) ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握(継続的に実施) ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック(継続的に実施) ・作業員へのアンケートによる実態把握(定期的に実施) ・相談窓口への連絡(処遇・労働条件等)への対応(継続的に実施)	現場作業	協力企業との意見交換会(労働環境)11/29		協力企業との意見交換会(労働環境)12/26				協力企業との意見交換会(労働環境)									
	7	休憩所の設置・拡大	(実績) ・大型休憩所の設置検討 ・更なる前倒し設置に向けた計画検討	検討・設計	大型休憩所の設計		更なる前倒しに向けた計画検討				移動式休憩所の運用開始			大型休憩所の着工			H26年度 下期完成目標			
			(予定) ・大型休憩所の設計(詳細設計:12月末予定,着工:1月予定) ・移動式休憩所等の導入・設置検討	現場作業	移動式休憩所等の導入・設置検討		移動式休憩所の検収				大型休憩所の着工									
	8	新事務棟の建設	<暫定事務棟> (実績) ・候補地選定、規模検討、概略工程検討 (予定) ・関係法令の抽出 ・インフラ整備上の課題抽出・整理	検討・設計	(暫定)候補地・規模検討・概略工程検討		(暫定)関係法令抽出、インフラ整備上の課題抽出・整理				(本設)諸条件把握、基本計画検討			<暫定事務棟> 期:H26年6月末完了目標、 期:H26年9月末完了目標 <本設事務棟> H27年度完了目標						
			<本設事務棟> (実績) ・企画検討(概略規模、概略工程) (予定) ・諸条件の把握 ・基本計画の検討	現場作業	ボーリング調査															
	9	給食センターの設置	(実績) ・食事の提供方式の検討(セントラルキッチン方式) ・企画検討(概略規模、概略工程)	検討・設計	敷地の検討		諸条件の把握				給食センターの設計						H26年度未 完了目標			
			(予定) ・敷地の検討 ・諸条件の把握 ・関係法令の抽出	現場作業																
10	車輛整備工場の建設	(実績) ・敷地造成 ・基礎工事	検討・設計																	
		(予定) ・敷地造成 ・基礎工事	現場作業	敷地造成		基礎工事				建屋工事			内装工事			H26.3.20竣工予定 H26.4-試運用予定				

# 福島第一原子力発電所の労働環境に係わるアンケート結果(第4回)と今後の改善の方向性について

平成25年12月  
東京電力株式会社

はじめに...

福島第一原子力発電所(以下、1F)の安定化・廃炉に向けた作業にご尽力いただき、ありがとうございます。また、この度はお忙しい中、労働環境改善に向けたアンケートにご協力いただきましてありがとうございました。(※)

今回のアンケートでは、皆さまの現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望のご意見を数多くいただきました。ご意見・ご要望の内容と、今後の改善の方向性・スケジュール等を取りまとめましたので、お知らせいたします。

今後も「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでまいります。  
引き続き、1Fの安定化・廃炉に向けたご協力について、よろしく願いいたします。

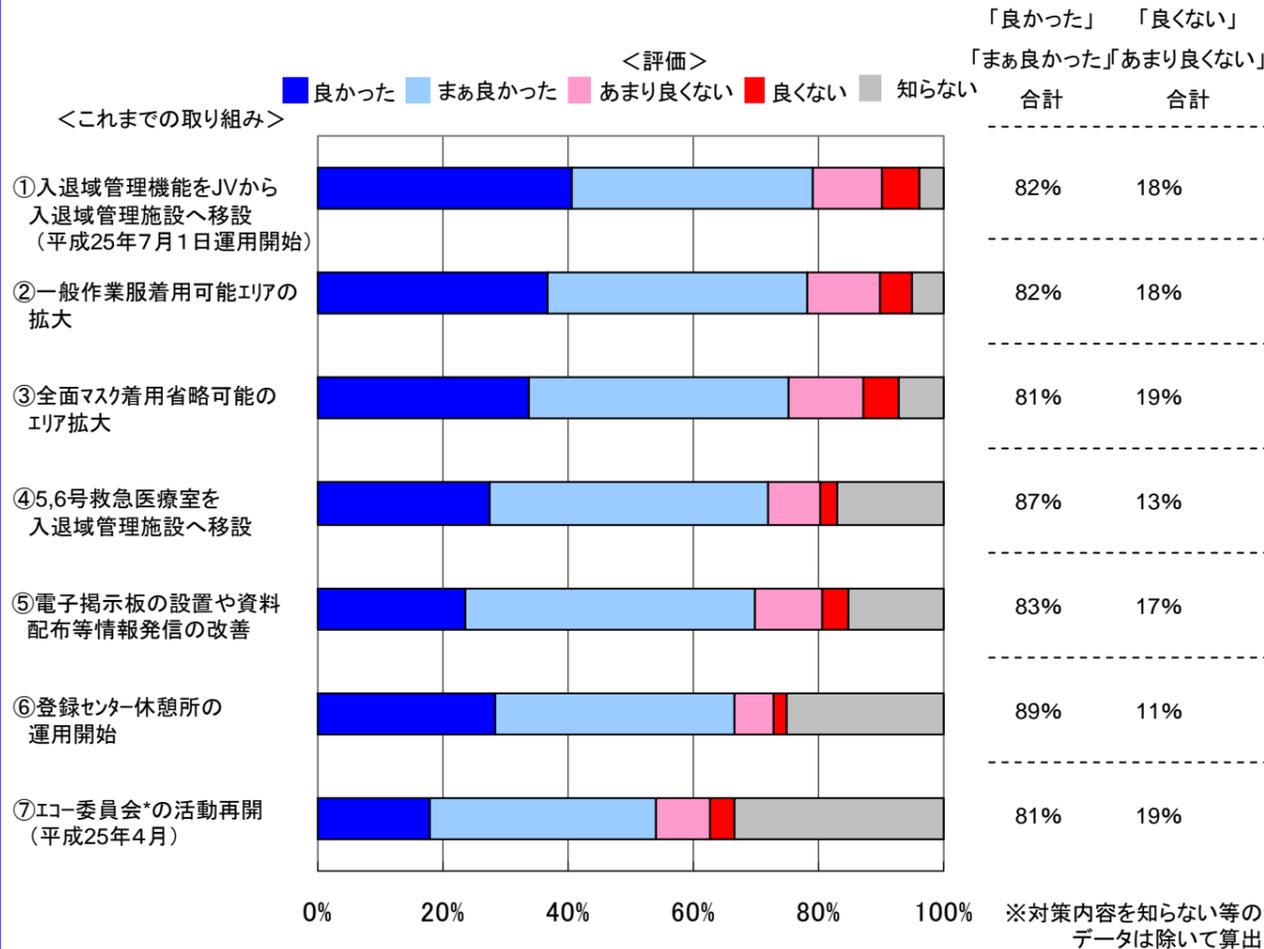
■アンケート実施方法■※  
対象:1Fの作業に従事する全ての作業員の方(東電社員を除く)  
方法:無記名式  
期間:平成25年10月9日~11月12日  
回答者数:3304人(3918部配布、回収率84.3%)



過去のアンケート結果への取組状況はこちら→[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/past-progress/images/wo\\_20131226.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/past-progress/images/wo_20131226.pdf)

## 問1. これまでの取り組みの評価について

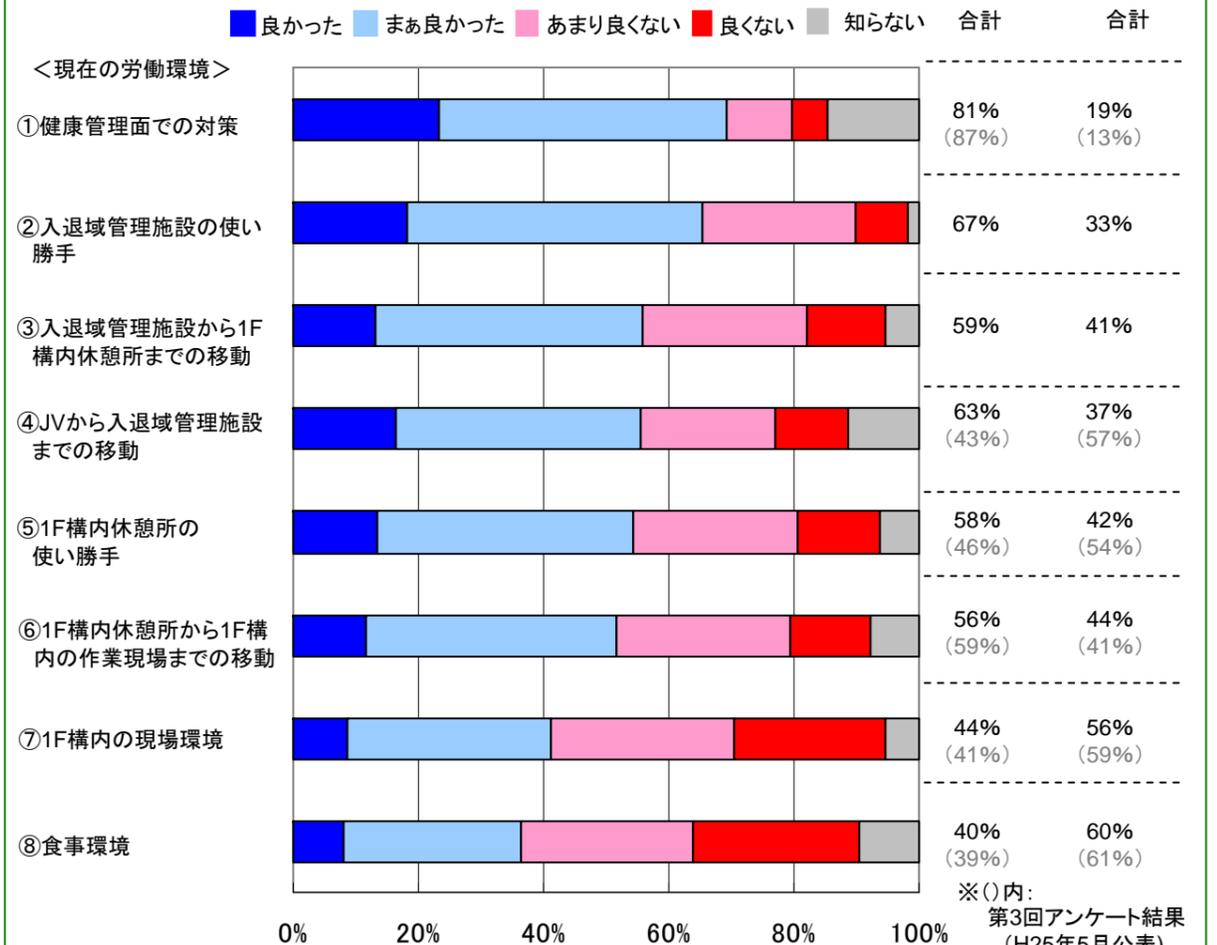
・これまでの労働環境改善の取り組みについて、「良い」と評価していただきました。  
・エコ委員会の活動再開については、「知らない」と応えた方が32.2%と多いため、認知度向上のための対策を実施してまいります。



\*:発電所運営全般に関する改善提案窓口

## 問2. 現在の労働環境の評価について

健康管理面での対策について評価を頂くとともに、Jヴィレッジ(以下、JV)からの移動や構内休憩所に関して前回調査より「良い」と評価して頂ける方が増えました。一方で、現場環境や食事については、前回同様、改善要望が多い結果となりました。



続く問3から問10は、問2の①から⑧の各々について「あまり良くない」または「良くない」に○を付けた方から頂いたご意見です。

問3 JVから入退域管理施設までの移動	アンケート項目・結果				結果の総括 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">T1</span>																																											
	問3-1 JVから入退域管理施設までの主な移動手段はどちらですか？				<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 「JVから入退域管理施設までの移動」手段として、57.3%の方が、東電が運行しているバスを利用していると回答されています。</li> <li>▶ 良くないと感じる理由として、約半数の方が「入社時及び退社時のバスの本数が少ない」と回答されています。</li> <li>▶ その他として、「構内外のバスの連絡が悪い」というご意見を頂いています。</li> </ul>																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>カテゴリー名</th> <th>n</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>東電が運行しているバスを利用</td> <td>608</td> <td>57.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>上記以外</td> <td>413</td> <td>38.9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>無回答</td> <td>40</td> <td>3.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>非該当 (問2で「あまり良くない」、「良くない」と回答された以外の方、問10まで同じ)</td> <td>2243</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>全体</td> <td>1061</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>					No.	カテゴリー名	n	%	1	東電が運行しているバスを利用	608	57.3	2	上記以外	413	38.9		無回答	40	3.8		非該当 (問2で「あまり良くない」、「良くない」と回答された以外の方、問10まで同じ)	2243			全体	1061	100.0																			
No.	カテゴリー名	n	%																																													
1	東電が運行しているバスを利用	608	57.3																																													
2	上記以外	413	38.9																																													
	無回答	40	3.8																																													
	非該当 (問2で「あまり良くない」、「良くない」と回答された以外の方、問10まで同じ)	2243																																														
	全体	1061	100.0																																													
問3-2 良くないと感じる主な理由は何ですか？(2つまで選択)																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>カテゴリー名</th> <th>n</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>入社時のバスの本数が少ない</td> <td>560</td> <td>52.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>退社時のバスの本数が少ない</td> <td>529</td> <td>49.9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>バス乗り場で割り込み等マナーの悪い作業員がいる</td> <td>178</td> <td>16.8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>運行ダイヤがマナーを考慮したものになっていない</td> <td>84</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>バスの運行終了時間が早い</td> <td>63</td> <td>5.9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>バスの運行開始時間が遅い</td> <td>55</td> <td>5.2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>その他</td> <td>149</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>無回答</td> <td>124</td> <td>11.7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>非該当</td> <td>2243</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>全体</td> <td>1061</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>				No.	カテゴリー名	n	%	1	入社時のバスの本数が少ない	560	52.8	2	退社時のバスの本数が少ない	529	49.9	3	バス乗り場で割り込み等マナーの悪い作業員がいる	178	16.8	4	運行ダイヤがマナーを考慮したものになっていない	84	7.9	5	バスの運行終了時間が早い	63	5.9	6	バスの運行開始時間が遅い	55	5.2	7	その他	149	14.0		無回答	124	11.7		非該当	2243			全体	1061	100.0	
No.	カテゴリー名	n	%																																													
1	入社時のバスの本数が少ない	560	52.8																																													
2	退社時のバスの本数が少ない	529	49.9																																													
3	バス乗り場で割り込み等マナーの悪い作業員がいる	178	16.8																																													
4	運行ダイヤがマナーを考慮したものになっていない	84	7.9																																													
5	バスの運行終了時間が早い	63	5.9																																													
6	バスの運行開始時間が遅い	55	5.2																																													
7	その他	149	14.0																																													
	無回答	124	11.7																																													
	非該当	2243																																														
	全体	1061	100.0																																													
<div style="border: 2px solid green; border-radius: 20px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>皆さまへのお知らせ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 10月29日からは、朝の混雑を考慮し、構外バスの増便を実施しました。</li> <li>▶ 構外バスの更なる増便および、構外バスと構内バスの連携について運行ダイヤを調整し、12月16日より運行を開始しております。</li> <li>▶ なお、基本的にJVから入退域管理施設までの移動は、各元請企業で移動手段を準備していただくようお願いしております。</li> </ul> </div>																																																
問4 入退域管理施設の使い勝手	アンケート項目・結果				結果の総括																																											
	問4 良くないと感じる主な理由は何ですか？(2つまで選択)				<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 良くないと感じる理由として、43.6%の方が「喫煙所がない」と回答されています。</li> <li>▶ また、43.4%の方が「携行品の小物搬出モニタの数が少ない」と回答されています。</li> <li>▶ その他として、「靴がなくなった」というご意見を頂いています。</li> </ul>																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>カテゴリー名</th> <th>n</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>喫煙場所がない</td> <td>456</td> <td>43.6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>小物搬出モニタの数が少ない</td> <td>454</td> <td>43.4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>サイズによって靴の数が足りない</td> <td>393</td> <td>37.6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>靴カバーの取り付けエリアが狭い</td> <td>352</td> <td>33.7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>鍵付きのロッカーが無いため貴重品が預けられない</td> <td>301</td> <td>28.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>早朝のゲートモニタの開設数がマナーを考慮していない</td> <td>37</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>その他</td> <td>84</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>無回答</td> <td>35</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>非該当</td> <td>2259</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>全体</td> <td>1045</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>					No.	カテゴリー名	n	%	1	喫煙場所がない	456	43.6	2	小物搬出モニタの数が少ない	454	43.4	3	サイズによって靴の数が足りない	393	37.6	4	靴カバーの取り付けエリアが狭い	352	33.7	5	鍵付きのロッカーが無いため貴重品が預けられない	301	28.8	6	早朝のゲートモニタの開設数がマナーを考慮していない	37	3.5	7	その他	84	8.0		無回答	35	3.3		非該当	2259			全体	1045
No.	カテゴリー名	n	%																																													
1	喫煙場所がない	456	43.6																																													
2	小物搬出モニタの数が少ない	454	43.4																																													
3	サイズによって靴の数が足りない	393	37.6																																													
4	靴カバーの取り付けエリアが狭い	352	33.7																																													
5	鍵付きのロッカーが無いため貴重品が預けられない	301	28.8																																													
6	早朝のゲートモニタの開設数がマナーを考慮していない	37	3.5																																													
7	その他	84	8.0																																													
	無回答	35	3.3																																													
	非該当	2259																																														
	全体	1045	100.0																																													
問4 良くないと感じる主な理由は何ですか？(2つまで選択)																																																
<div style="border: 2px solid green; border-radius: 20px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>皆さまへのお知らせ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 喫煙場所については、入退域管理施設構外バス待合所に設置する計画としております。(平成26年1月末)</li> <li>▶ 退域時の待ち時間を少なくするように、携行品のサーベイ要員を増員し、携行品の小物搬出モニタと人手によるサーベイの両方で運用するようにしております。今後も待ち時間が長くならないようにサーベイ要員を増員して対応して参ります。</li> <li>▶ また、脱いだ靴を入れるビニール袋を半透明のものに変更するとともに、ロッカー収納物の取り違え等に注意いただくよう表示しました。</li> </ul> </div>																																																

問5  
入退域管理施設から1F構内休憩所までの移動  
所までの移動

アンケート項目・結果			
<b>問5-1 入退域管理施設から1F構内休憩所までの主な移動手段はどちらですか？</b>			
No.	カテゴリ名	n	%
1	東電が運行しているバスを利用	720	58.2
2	上記以外	456	36.8
	無回答	62	5.0
	非該当	2066	
	全体	1238	100.0
<b>問5-2 良くないと感じる主な理由は何ですか？（2つまで選択）</b>			
No.	カテゴリ名	n	%
1	バスの本数が足りない	740	59.8
2	バスが混雑している	581	46.9
3	バスの運行ルートがニーズとあっていない	305	24.6
4	「バス待合所」が狭い	104	8.4
5	乗り降りのマナーが悪い	101	8.2
6	その他	100	8.1
	無回答	125	10.1
	非該当	2066	
	全体	1238	100.0

### 結果の総括

- ▶ 「入退域管理施設からの移動」手段として、58.2%の方が、東電が運行しているバスをご利用になっていると回答されています。
- ▶ 良くないと感じる理由として、59.8%の方が「バスの本数が少ない」と回答されています。
- ▶ また、46.9%の方が「バスが混雑している」と回答されています。
- ▶ その他として、「休日運行が少ない」というご意見を頂いています。

#### 皆さまへのお知らせ

- ▶ 構内バスの混雑緩和策として、間隔を狭めた運行を実施しております。（平日は12月4日より、休日は12月16日より実施）
- ▶ なお、基本的に入退域管理施設から1F構内休憩所までの移動は、各元請企業で移動手段を準備していただくようお願いしております。

問6  
1F構内休憩所の使い勝手

アンケート項目・結果			
<b>問6 良くないと感じる主な理由は何ですか？（3つまで選択）</b>			
No.	カテゴリ名	n	%
1	休憩所が狭い	945	74.7
2	携帯電話が繋がりにくい	435	34.4
3	休憩所周辺の線量が高い	262	20.7
4	喫煙所の臭いが休憩場所まで漏れだしている	251	19.8
5	周囲の騒音が打合せや休憩の支障となる	227	17.9
6	什器・備品類の充実度	179	14.2
7	発電所の状況が分からない	153	12.1
8	タイベック・マスクの着脱やサーベイが必要	117	9.2
9	その他	77	6.1
	無回答	86	6.8
	非該当	2039	
	全体	1265	100.0

### 結果の総括

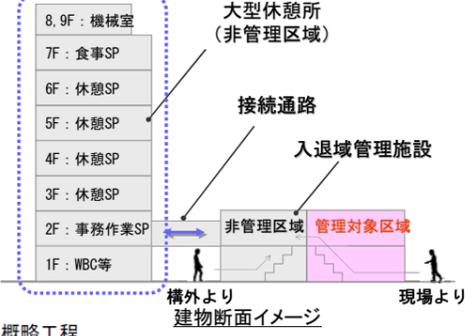
- ▶ 良くないと感じる理由として、74.7%の方が「休憩所が狭い」と回答されています。

#### 皆さまへのお知らせ

- ▶ 対策として、1200名収容可能な非管理区域の大型休憩所を建設いたします。（着工：平成26年1月予定、しゅん工：平成26年12月予定）
- ▶ 食事のための机やイスを設置する他、携帯電話の電波状況にも配慮した建物となる予定です。



敷地配置図



概略工程  
建物断面イメージ

項目	平成25年度		平成26年度	
	下期	上期	上期	下期
設計				
工事				

問7 1F構内休憩所から1F構内作業現場までの移動

アンケート項目・結果

問7-1 1F構内休憩所から1F構内の作業現場までの主な移動手段はどちらですか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	専用車両	1026	79.2
2	徒歩	159	12.3
3	その他	19	1.5
	無回答	91	7.0
	非該当	2009	
	全体	1295	100.0

問7-2 良くないと感じる主な理由は何ですか？(3つまで選択)

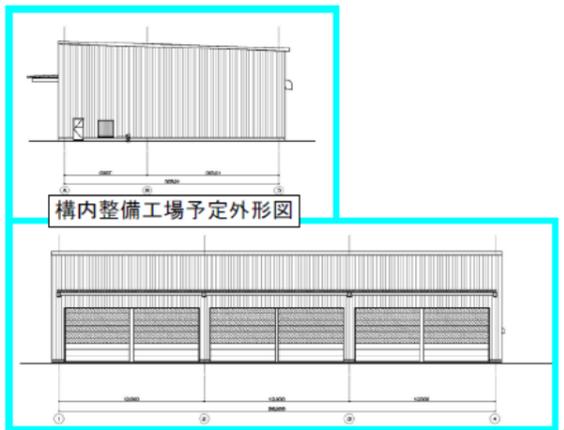
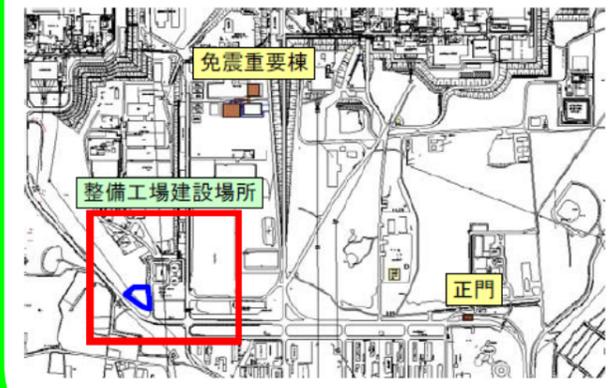
No.	カテゴリー名	n	%
1	使える車両に限りがある	673	52.0
2	構内の道路の整備が悪い	566	43.7
3	休憩所周辺に駐車スペースがない	544	42.0
4	現場周辺に駐車スペースがない	483	37.3
5	免震重要棟前の駐車場に枠外駐車が多い	254	19.6
6	現場まで時間がかかる	129	10.0
7	現場周辺に送迎車両を待つための遮蔽スペースがない	60	4.6
8	その他	41	3.2
	無回答	105	8.1
	非該当	2009	
	全体	1295	100.0

結果の総括

- 「1F構内の移動」手段として、79.2%が専用車両をご利用になっていると回答されています。
- 良くないと感じる理由として、52.0%の方が「(車両メンテナンスが行えないため)使える車両に限りがある」と回答されています。

皆さまへのお知らせ

- 「構内専用車のための整備工場」の平成26年4月からの運用開始を目指し、8月30日から工事に着手いたしました。



アンケート項目・結果

問8 良くないと感じる主な理由は何ですか？(3つまで選択)

No.	カテゴリー名	n	%
1	全面マスク着用での作業性低下・意思疎通に支障がある	994	58.6
2	作業現場の高い線量率	930	54.8
3	車両スクリーングに時間がかかりすぎる	499	29.4
4	工具類が持ち出せなくなり補充が間に合わない	386	22.8
5	構内一斉放送が聞こえない場所がある	249	14.7
6	その他	90	5.3
	無回答	141	8.3
	非該当	1608	
	全体	1696	100.0

結果の総括

- 良くないと感じる理由として、58.6%の方が「全面マスク着用での作業性低下・意思疎通に支障がある」と回答されています。

皆さまへのお知らせ

- 空気中や土壌の放射性物質濃度を確認の上、全面マスク着用省略可能エリアを順次設定しています。(下図:オレンジ色部)
- 今後、タンクエリア周辺も線量低減に取り組み、全面マスク着用省略可能エリアに設定して参ります。(下図:ピンク色部)
- 線量低減については、1~4号機周辺のがれき撤去、免震重要棟前バス待ちエリア等の表土除去・アスファルト舗装・鉄板敷設等を実施しております。



問8 1F構内の現場環境

問9 食事環境

アンケート項目・結果

問9 良くないと感じる主な理由は何ですか？（2つまで選択）

No.	カテゴリー名	n	%
1	毎日の購入	795	46.1
2	食事を取る場所がない	751	43.6
3	内部被ばくが不安	631	36.6
4	弁当を保管しておく場所がない	593	34.4
5	手が洗えない	439	25.5
6	温めることができない	222	12.9
7	その他	103	6.0
	無回答	118	6.8
	非該当	1581	
	全体	1723	100.0

結果の総括

- 良くないと感じる理由として、46.1%の方が「毎日の購入（弁当を買って持ち込まないと食事ができない）」と回答されています。
- また、43.6%の方が「食事を取る場所がない」と回答されています。

皆さまへのお知らせ

- 弁当を買って持ち込まなくても食事できるように、1F近傍に給食センターを設置し、大型休憩所の食事スペースに食事を供給できるようにいたします。



イメージ写真（調理室）

給食センター方式のイメージ

概略工程

工程	平成25年度	平成26年度	
	下期	上期	下期
計画	敷地選定、基本計画		
設計・工事	設計・工事		



イメージ写真（ドックシェルター）

アンケート項目・結果

問10 良くないと感じる主な理由は何ですか？（3つまで選択）

No.	カテゴリー名	n	%
1	団体行動のため医療室に立ち寄る時間がとりづらい	197	38.5
2	救急医療室は軽い症状で受診するのに気が引ける	169	33.0
3	被ばくによる健康への影響について不安がある	158	30.9
4	インフルエンザ予防接種について要望がある	113	22.1
5	救急医療室の場所が分からない	82	16.0
6	精神的な悩みなどを相談する方法が分かりづらい	72	14.1
7	その他	22	4.3
	無回答	81	15.8
	非該当	2792	
	全体	512	100.0

結果の総括

- 健康管理面での対策に関しては改善要望が少なかったものの、その他として、「救急医療室の利用を制限されているし、利用すると事故扱いされる。」というご意見を頂いています。

皆さまへのお知らせ

- 元請企業さまに対し救急医療室利用促進についての協力をお願いいたしました。
- ご利用して頂ける方は増えてきておりますが、作業員の方のニーズを踏まえて、追加の対策を検討いたします。

問10 健康管理面での対策

	アンケート項目・結果	結果の総括
問11 個人線量計（APD）の不適切な使用	<p>今後の放射線管理の参考のために問11～12についてお尋ねします。</p> <p><u>問11 全作業員に胸部分が透明なカバーオール着用とした平成25年2月25日以降、個人線量計（APD）の不適切な使用（例：故意に個人線量計を携帯しない、または個人線量計を鉛カバー等で遮蔽する）の事実を見たり、相談を受けたり、指示されたことがある場合は、その時期や不適切な使用の具体的な内容をご記入下さい。（自由記載）</u></p>	<p>結果の総括</p> <p>➤ 皆さまから頂いたご意見（29件）の中で、平成25年2月以降にAPDの不適切な使用事例のご意見（2件）を頂いております。</p> <div style="border: 2px solid green; border-radius: 20px; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>皆さまへのお知らせ</b></p> <p>➤ 不正使用しているところを見た場合などは、以下の個人線量に関する相談窓口までご連絡ください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 当社に連絡したい場合            担当：東京電力株式会社 原子力保健安全センター            実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。</li> <li>■ 当社以外の第三者にご連絡したい場合            担当：鈴木正勇弁護士（濱田法律事務所）            実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。</li> </ul> <p>特記事項：氏名、連絡先及び所属を明示いただきますが、ご本人さまの了解がない限り、これらの情報は東京電力には告知いたしません。</p> <p>➤ 今後も、以下の再発防止対策を継続することで、不正使用の発生防止に努めて参りますので、ご協力お願いいたします。</p> <p>＜主な再発防止対策実施状況＞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①【当社】胸部分が透明なカバーオールの導入（→H25.2.25から継続運用中）</li> <li>②【当社・協力企業】APD抜き打ち確認（→これまで正しく所持されていることを確認している）</li> <li>③【当社・協力企業】APDとガラスバッジ等との線量データの比較（→これまでAPDとガラスバッジ等の線量に特異なデータは見つかっていない）</li> <li>④【協力企業】日々のAPDデータの確認（→これまで特異なデータは見つかっていない）</li> <li>⑤【当社】放射線防護教育の継続実施</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>胸部分が透明なカバーオール</p>  <p>APD</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>抜き打ち検査</p>  </div> </div> </div>

問12 全面マスクの着用省略

アンケート項目・結果

問12 全面マスク着用省略エリアにおける使い捨て式防じんマスクの使用状況はどちらですか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	使い捨て式防塵マスクを使っている	910	27.5
2	使い捨て式防塵マスクを使っていない	1288	39.0
3	分からない	611	18.5
	無回答	495	15.0
	全体	3304	100.0

使い捨て式防じんマスクで作業できるエリアに設定して欲しい場所はどちらですか？(3つまで選択)

No.	カテゴリー名	n	%
1	5,6号機建屋内 (平成25年10月7日設定済み)	211	23.2
2	タンクエリア	125	13.7
3	1~4号機建屋周辺	102	11.2
4	共用プール建屋内	88	9.7
5	水処理関連建屋周辺	61	6.7
6	固体廃棄物貯蔵庫内	59	6.5
7	瓦礫保管エリア (平成25年11月11日設定済み)	21	2.3
8	特になし	384	42.2
9	その他	44	4.8
	無回答	88	9.7
	非該当 (問12で「防じんマスクを使っている」と回答された以外の方)	2394	
	全体	910	100.0

使っていない理由はなぜですか？(複数選択可)

No.	カテゴリー名	n	%
1	省略エリアで仕事をしていない、複数エリアで仕事をしている	1012	78.6
2	性能やメリットがよく分からない	200	15.5
3	全面マスク着用省略エリアの運用がよく分からない	111	8.6
4	配備場所や着脱方法が分からない	12	0.9
5	その他	106	8.2
	無回答	48	3.7
	非該当 (問12で「防じんマスクを使っていない」と回答された以外の方)	2016	
	全体	1288	100.0

結果の総括

▶ 皆さまから頂いたご意見を踏まえ、今後の全面マスク着用省略エリアの拡大を検討してまいります。

皆さまへのお知らせ

- ▶ 全面マスク着用省略エリアの空气中放射性物質濃度は、全面マスク着用基準(粒子上Cs:  $2 \times 10^{-4}$  Bq/cm<sup>3</sup>)を下回っておりますが、被ばく管理に万全を期すため、マスク未着用とはせず、使い捨て式防じんマスクを着用する運用としております。
- ▶ 使い捨て式防じんマスクは、除染電離則に基づく構外の除染作業で要請されている防じんマスクであり、移動時に着用しているサージカルマスクとは性能が全く異なります。
- ▶ 入退域管理施設及び各休憩所にて、使い捨て式防じんマスクの着用方法の掲示やパンフレットの配布をしておりますので、ご確認願います。

**使い捨て防じんマスクで作業できるエリアが拡大しました!!**



全面(半面)マスク着用省略可能エリア内は全面マスクではなく、使い捨て式防じんマスクを着用できる作業環境です。



使い捨て式防じんマスク (DS2)

**使い捨て式防じんマスク (DS2) のメリット**

- 息苦しさを軽減 (熱中症予防)
- 安全性の向上 (視野の拡大・コミュニケーションの改善等)
- 業務効率の向上 (外部被ばく線量の低減)
- 常に新品を使用できるので、全面マスクで気になる臭い(タバコ、汗など)がありません。
- マスク性能は捕集効率95%以上で、国家検定を合格した防じん用のマスクです (移動用のサージカルマスクとは異なります)

- 【留意事項】**
- 大量の粉塵が舞う作業(土壌のはぎ取り、アスファルトのはつり、工作物の解体等)を行う場合は、全面(半面)マスクを着用して下さい。
  - 不測の事態に備えて、携行用の全面(半面)マスクを作業場所付近(車内や休憩所でも可)に携行して下さい。



アンケート項目・結果

問13～15はあなたの【労働環境】や【労働条件】についてお尋ねします。

問13 あなたの職種を教えてください？

No.	カテゴリー名	n	%
1	管理員	819	24.8
2	作業員	2152	65.1
	無回答	333	10.1
	全体	3304	100.0

作業内容や休憩時間等を指示する会社と給料を払っている会社は同じですか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	同じ	1510	70.2
2	違う	386	17.9
3	分からない	124	5.8
	無回答	132	6.1
	非該当 (問13で「作業員」と回答された以外の方)	1152	
	全体	2152	100.0

相談窓口

- 労働条件等に関するご相談  
担当: 東京電力株式会社 資材部  
実際に現場に掲載されるものには連絡先が記載されております。
  - 労働条件等に関するご相談や、業務運営上の不正など、会社の業務につき企業倫理上問題があると判断される行為に関するご相談  
担当: 鈴木正勇弁護士(濱田法律事務所)  
実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。
- 特記事項: 氏名、連絡先及び所属を明示いただきますが、ご本人さまの了解がない限り、これらの情報は東京電力には告知いたしません。
- 行政にご相談したい場合  
福島労働局 需給調整事業室  
電話: 024-529-5746(受付時間: 平日 8:30~17:15)

結果の総括

- 17.9%(386人)の作業員の方が「作業内容や休憩時間等を指示する会社と給料を払っている会社が違う」と回答されています。
- 平成24年9～10月にアンケートを実施した時点では、47.9%(1160人)の方が「作業内容や休憩時間等を指示する会社と給料を払っている会社が違う」と回答されていたため、一定の改善が見られました。
- なお、具体的に「作業指示会社名」及び「給料支払い会社名」を記載して頂いた回答(38件、14社)については、元請企業にて真偽を確認し、疑わしい事例がある場合は是正して頂くよう要請して参ります。

皆さまへのお知らせ

- 違法派遣や偽装請負にあたると思われるものの、雇用会社さまとの間で解決が困難な場合には、左記の相談窓口にご連絡ください。
- 今後も適正な労働条件確保に関する取り組みを継続して参ります。



- 発注者は一度仕事を依頼したら請負業者の仕事のやり方に口を出さない。
- 請負業者は請け負った仕事に全部責任をもって行う。
- TBMやKYでの安全上の注意点の伝達はOK。
- 元請には下請を含めた労働者の労働災害を防止するために必要な措置を実施することが法律により求められます。

問14 偽装請負などの説明や講習

アンケート項目・結果

問14 違法派遣や偽装請負について入所時あるいは入所後に説明や講習を受けましたか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	受けた	2152	65.1
2	受けていない	349	10.6
3	分からない	288	8.7
	無回答	515	15.6
	全体	3304	100.0

説明や講習の内容は理解できましたか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	よく理解できた	1173	54.5
2	ある程度理解できた	938	43.6
3	あまり理解できなかった	20	0.9
4	まったく理解できなかった	3	0.1
	無回答	18	0.8
	非該当 (問14で「受けた」と回答された以外の方)	1152	
	全体	2152	100.0

結果の総括

- 「説明や講習を受けた」方65.1%(2152人)のうち、98.1%(2111人)の方が「よく理解できた・ある程度理解できた」と回答されています。
- 平成24年9～10月にアンケートを実施した時点では、「偽装請負について知っている」と回答された方が22.3%(710人)であったため、一定の改善が見られました。
- ただし、10.6%の作業員の方が「説明や講習を受けていない」と回答されています。

皆さまへのお知らせ

- 当社は、違法派遣や偽装請負について説明や講習を行っていただけるよう、今後も元請各社に要請して参ります。
- また、平成26年2月には福島労働局のご協力により、講習会の開催を予定しておりますので、ぜひご参加願います。

問15 賃金に関する説明と支払い

アンケート項目・結果

問15 あなたは賃金の内容について説明を受けたことがありますか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	書面で説明を受けたことがある	1853	56.1
2	口頭で説明を受けたことがある	666	20.2
3	説明はない	195	5.9
	無回答	590	17.9
	全体	3304	100.0

あなたの賃金は、説明を受けた通りの金額が支払われていますか？

No.	カテゴリー名	n	%
1	支払われている	2378	94.4
2	支払われていない	70	2.8
	無回答	71	2.8
	非該当 (問15で「説明を受けた」と回答された以外の方)	785	
	全体	2519	100.0

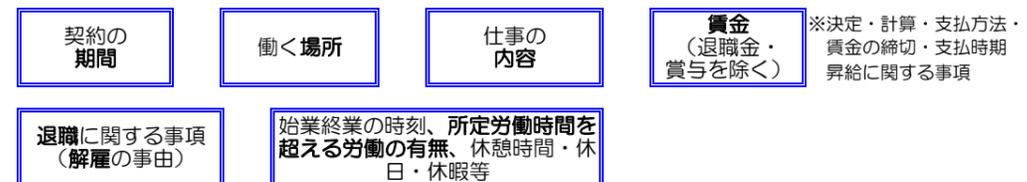
結果の総括

- 56.1%の作業員の方が「書面で説明を受けた」と回答されています。
- 書面や口頭で説明を受けた方のうち94.4%の方が「説明を受けた通りの金額が支払われている」と回答されています。

皆さまへのお知らせ

- 労働条件(賃金など)は、必ず書面で明示することが決まっています。
- 賃金は全額支払われることが基本です。
- 最初に雇用契約を結ぶ際には、労働条件の内容についてしっかり確認をして納得した上で契約を結んで下さい。
- 当社は、今後も労働条件の明示を協力企業各社に求めていくとともに、その状況を確認して参ります。

＜労働契約の締結の際、必ず明示しなければならない事項〔絶対的明示事項〕＞  
～労働基準法 第15条～



★これらは、法令で定められた“書面で必ず明示されなければならない事項”です (昇給に関する事項を除く)

★書面で明示された労働条件が事実と違う場合には、労働者(作業員の皆さま)は、即時に、労働契約を解除することができます

### 第4回アンケート結果の改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	対応方針	実施状況	ボトルネック	目標時期	
Q3 JVから入退域管理施設までの移動	バスの本数(便数)	バスが混む時間や土日祝日に便数を増やして欲しい。	時間帯による混雑状況を考慮し、構内巡回バスは座席の少ない車輛、構外巡回バスは座席の多い車輛で運転を継続しております。また、10月29日に2便、更に12月16日に16便の増便を実施しております。(Jヴィレッジ～1F間)	済 (継続的に対応中)	—	—
	運行時間	JVからのバスと1F構内のバスの連携が悪い(特に土日祝日)。	構外バスと構内バスの連携について運行ダイヤを調整し、12月16日より運行を開始しております。	済 (継続的に対応中)	—	—
		深夜帯にもバスを運行して欲しい。	現在、深夜時間帯は利用者が少ないことからバス運行につきましては計画しておりません。各元請企業さまでご用意していただきますようお願いいたします。	済	—	—
	通勤ルート	北(南相馬)方面から直接入退域管理施設へ通勤出来る様にして欲しい。	平成26年1月からの大型休憩所の着工や平成26年9月末完了目標の暫定事務棟の建設により、入退域管理施設構外側駐車場が工事区画され、駐車場として使用できなくなることを12月19日の安全推進連絡会で説明いたしました。ご不便をおかけしますがご理解をお願いいたします。	済	—	—
	駐車場	Jヴィレッジの駐車場が狭い。	Jヴィレッジ全駐車場駐車可能台数は10月末現在も約2000台です。6月30日に入退域管理機能がJヴィレッジから1Fに移転したため、Jヴィレッジの駐車車両数は減少しており、駐車台数の多い時間帯でも駐車場によっては余裕がある状態です。	済 (継続的に対応中)	—	—
路面状況が悪い。		路面状況が悪い部分については、これまでも整地を実施しておりますが、ある程度の期間が過ぎると走行路が傷んでしまうため、継続して改修を実施してまいります。				
Q4 入退域管理施設の使い勝手	搬出モニタ	小物搬出モニタの数が少なく(現在2台)、時間がかかりすぎる(バスに間に合わない)。	小物搬出モニタ大型2台、小型1台で運用を行っておりますが、退域時の待ち時間を少なくするように、携行品のサーベイ要員を増員し、小物搬出モニタと人手によるサーベイの両方で運用するようにしております。今後も待ち時間が多くならないようにサーベイ要員を増員して対応してまいります。	済 (継続的に対応中)	—	—
	靴	マジックテープでデザインが大きいため、靴カバーになかなか入らない。(28cm以上)	靴カバーのサイズを一回り大きなものものに、平成25年11月より仕様変更を行いました(つま先からかかとまでの長さを2cm延長し、42.5cmの靴カバーに変更)。	済	—	—
		25～26cmのサイズを増やして欲しい。	入退域管理施設運用開始時には新しい作業靴を4000足追加し、その後、毎月500足程度の補充をしております。サイズ別の使用状況、在庫状況を随時確認し、使用頻度の多いサイズを中心に不足のないように配備してまいります。	済 (継続的に対応中)	—	—
	ロッカー	鍵付きロッカーが無いので貴重品を預けることができない。	基本的に貴重品は極力持ち込まないようにお願いいたします。 なお、万が一のため、施錠可能なロッカーを準備しておりますので、必要な方はチェックポイント監視員まで連絡をお願いいたします。	済	—	—
		私用物が入っているロッカーが多く、空いている個所を探すのに時間がかかる。	ロッカーの不足で、ご迷惑をおかけしております。 現在、全てのロッカーが共用となっておりますが、一部のロッカーを除き、協力企業毎に使用するロッカーを区分けする計画をしております。(平成26年1月中) 区分け後は、協力企業毎にロッカーが指定されますので、ロッカーの整理整頓にご協力をお願いいたします。	対応中	—	H26年1月
		ロッカーに入れておいた靴がなくなった。	脱いだ靴を入れるビニール袋を半透明のものに変更いたしました。ロッカー収納物の取り違え等に注意いただくよう表示しておりますが、今後も安全推進連絡会等の場にて注意喚起していくことといたします。また、各社さまにおかれましても、各作業の方に取り違え等の注意喚起をお願いいたします。	済 (継続的に対応中)	—	—
休憩	喫煙場所が欲しい。	入退域管理施設構外バス待合所に、喫煙場所を設置する計画としております。(平成26年1月末)	対応中	—	H26年1月末	
所間・5 移動1F 入退 憩	バスの本数(便数)	バスが混む時間や土日祝日に便数を増やして欲しい。	構内バスの混雑緩和策として、ピーク時は間隔を狭めた運行(15～20分→10分間隔)を実施しております。【平日は12月4日より、休日は12月16日より実施】	済 (継続的に対応中)	—	—

### 第4回アンケート結果の改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	対応方針	実施状況	ボトルネック	目標時期	
Q6 1F構内休憩所の使い勝手	休憩	休憩所が狭いと言うより、スペースが無い。	1200名収容可能な非管理区域の大型休憩所を建設いたします。(着工:平成26年1月予定、しゅん工:平成26年12月予定)入退域管理施設との関係を考慮した配置計画、各フロアの平面計画を検討中です。	対応中	—	H26年12月
	携帯電話	携帯電話の電波が悪い。	通信事業者のご協力により、屋外は全体的に通話エリアが拡大(電波強度が安定)いたしました。休憩所内は線量遮へいの影響から電波が入りにくい状態となっておりますので、協力企業さまのニーズを踏まえ、改善を実施してまいります。今後建設を予定している新設建物(大型休憩所、暫定事務棟など)において、運用開始時点から建屋内で通話が可能となるよう検討してまいります。	済 (継続的に 対応中)	—	—
	設備	喫煙所の臭いが外まで漏れている。	喫煙所扉の「開放厳禁」、喫煙室での「喫煙マナー徹底」について、張り紙にて注意喚起を実施しております。共有スペースですので、マナーを守ってのご利用をお願いいたします。	済	—	—
		床の上で食事をしているので、テーブル・椅子を設置して欲しい。	1200名収容可能な非管理区域の大型休憩所を建設いたします。(着工:平成26年1月予定、しゅん工:平成26年12月予定)大型休憩所内にテーブルとイスを備えた食事スペースを設置する予定です。	対応中	—	H26年12月
		5・6号側のトイレが少ない。外にも欲しい。	4月8日から、隣接女子トイレを1箇所利用可能になりましたので、ご利用ください。屋外は、移動式トイレの配備について検討中です。	対応方針 検討中	—	—
Q7 1F休憩所から1F作業現場までの移動	社有車	車検毎に使える車両が少なくなっていくため、移動に苦労している。	「構内専用車のための整備工場」設置に向けて、構内に用地を確保いたしました。平成26年4月からの運用開始を目指し、8月30日から工事に着手いたしました。	対応中	オイルについては、廃油発生を極力抑える為に交換ではなく継ぎ足しで対応予定	H26年3月末 しゅん工予定
	道路	路面状況が悪い。	構内道路の路面状況につきましては、適宜パトロール等を行い損傷状況の確認を行っており、通行に支障となる損傷が確認された場合は、順次補修を行っております。その他の個所についても安推連等の機会にご連絡いただければ随時対応いたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—
		草木等で視界が悪い。	8月～11月にかけて、構内主要道路の交差点付近を中心に除草並びに樹木の剪定(せんてい)を実施いたしました。その他の個所についても安推連等の機会にご連絡いただければ随時対応いたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—
	駐車場	放置されている車両が多く、駐車スペースが少ない。(特に免震棟前)	構内の駐車場不足が慢性化しており、申し訳ありません。正門東側駐車場の開設などしておりますが、駐車場の絶対量は限度があり、今後も駐車場不足は避けられません。放置車両が確認出来るように、全ての車両について車両管理システムへの登録及び黄表(A3)の車両(前後左右4枚)の貼付をお願いしております。通行の妨げになる車両などを発見されましたら、所有企業へ移動要請をいたしますので、1F総務G(実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。)までご連絡をお願いいたします。免震棟周辺駐車場は定期的に駐車車両の調査を実施し、概ね2週間以上作業に使用しない車両については移動をお願いしております。今後ともご協力をお願いいたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—
Q8 1F構内の現場環境	全面マスク	マスク着用により、声がととがず、コミュニケーションが取れない。	全面マスクには伝声器が付いておりますが、一般的に使い捨て式防塵マスク(DS2)の方が、全面マスクよりも呼吸が容易で、コミュニケーションが取りやすい製品です。使い捨て式防塵マスクは、全面マスク着用省略エリアで、大量のダストが舞い上がる作業(土壌等のはぎ取り等)以外であれば使用可能となっております。現在、敷地の2/3は全面マスク着用省略エリアに設定しておりますが、他のエリアでも使い捨て式防塵マスクで作業できるように全面マスク着用省略エリアを順次拡大してまいります。	対応中	タンクエリアについては、タンク周辺地表面のフェーシング対策等の実施により、全面マスク着用省略エリアに設定	平成27年度末
	被ばく低減	無駄な被ばくをしない様に、高い線源を除く努力をして欲しい。(建屋内及び屋外)	<屋外> これまで1～4号機周辺のがれき撤去、鉄板敷設などを行うとともに、免震棟重要棟前のバス待ちエリアや正門周辺エリアなどにおいても、超高圧水切削、表土除去、アスファルト舗装、鉄板敷設といった線量低減対策を実施しております。今後も、1～4号機周辺やタンクエリア周辺など、計画的に敷地内の線量低減に取り組んでまいります。 <屋内> 既存技術・装置や研究開発で開発した遠隔除染装置を活用した原子炉建屋内のガレキ類撤去作業、除染作業、遮へい体の設置等により、計画的に線量低減を実施しております。現在、1号機原子炉建屋1階のガレキ撤去作業、2号機原子炉建屋1階の干渉物等撤去作業が完了しました。また、2号機除染作業の準備中です。さらに、3号機原子炉建屋1階のガレキ撤去作業を実施中(H25年11月～12月)で、1月より除染作業を開始する予定です。	対応中	—	計画的に 線量低減 対策実施
	表示	構内各所に線量表示をして欲しい。	線量率が比較的低い各建屋の出入口(タービン建屋大物搬入口など11箇所)を選定し、5月31日からボードに線量率を掲示して適宜データを更新する運用を開始いたしました。なお、予め構内の線量分布を知り得るため、構内サーベイマップを入退域管理施設及び福島第一免震重要棟第一工区の情報掲示板へ掲示しております。今後、ニーズに応じて、協力企業と当社の協働で測定箇所の追加を検討してまいりますので、ご意見を放射線管理G(実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。)へお知らせ願います。なお、作業員の安全衛生管理や被ばく低減を目的として各社が行う線量測定の結果は、引き続き、作業員の見やすい場所に掲示する等の方法によって、作業員に周知していただけるようよろしくお願いいたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—

### 第4回アンケート結果の改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	対応方針	実施状況	ボトルネック	目標時期	
Q9 食事環境	食堂・売店	非管理区域に食堂をつくり、給食サービスを開始して欲しい。  早朝作業時はJヴィレッジの売店で買えないので、買える場所を作って欲しい。	ご不便をおかけしておりますが、当面、早朝作業時には、市中のお店で購入いただく、もしくは前日のうちにご準備いただくことをご対応いただきたく、ご理解をお願いいたします。なお食堂につきましては、大型休憩所に食事スペースの設置を計画するとともに、あわせて1F構外に給食サービスのための給食センターを計画しております。(平成26年度中完成予定)	対応中	—	H27年3月
	スペース	休憩場所が狭い為、食べるスペースがない。床に座って食べている。	1200名収容可能な非管理区域の大型休憩所を建設いたします。(着工:平成26年1月予定、しゅん工:平成26年12月予定)大型休憩所内にテーブルとイスを備えた食事スペースを設置する予定です。	対応中	—	H26年12月
	手洗い場	構内の水が本当にキレイなのか信用できない。	構内の水道水は「飲料水」として保健所から許可をいただいております(平成25年6月)。また、定期的に水質検査や汚染検査を実施しており異常がないことを確認しておりますので、安心してご利用ください。	済 (継続的に 対応中)	—	—
	電子レンジ	レンジが少ない。(特に5・6号)	電子レンジは電源容量を踏まえ、事務本館旧緊対室、企業C厚生棟、西門研修棟、5-6号サービス建屋休憩所、登録センターの各休憩所に計6台設置いたしました。	済	—	—
	ゴミ	持って来た食事のゴミ、カップラーメン等の残飯処理が出来ない。	各休憩所で発生した生ゴミについては、衛生上の観点から各元請企業単位で集約後、袋を二重にさせていただき、当社燃料技術部倉庫に運搬していただく運用にしております。その後は当社でまとめて処理いたしますので、ご協力をお願いいたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—
	不衛生	食事をとる環境ではない。(ねずみの出没、トイレの臭気、ホコリ)	各休憩所については、トイレを含め日々清掃を実施しております。ねずみの出没については、ネズミトラップ設置の他に複数の駆除手段を実施しております。今後も衛生管理面の向上に努めてまいります。	済 (継続的に 対応中)	—	—
理Q10 健康管	救急医療室	社内で利用を制限されているし、利用すると事故扱いされる。	元請企業さまに対し救急医療室利用促進についての協力をお願いいたしました。ご利用して頂ける方は増えてきておりますが、作業員の皆さまのニーズを踏まえて、追加の対策を検討いたします。	済 (継続的に 対応中)	—	—
Q11 APD不適切な使用	ご意見	平成25年2月以降にAPDの不適切な使用事例(2件)	不正使用しているところを見た場合などは、以下の個人線量に関する相談窓口までご連絡ください。  ■当社に連絡したい場合 担 当:東京電力㈱原子力保健安全センター 実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。  ■当社以外の第三者にご連絡したい場合 担 当:鈴木 正勇 弁護士(濱田法律事務所) 実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。  特記事項:氏名、連絡先及び所属を明示いただけますが、ご本人さまの了解がない限り、これらの情報は東京電力には告知いたしません。  今後も、以下の再発防止対策を継続することで、不正使用の発生防止に努めて参りますので、ご協力をお願いいたします。  <主な再発防止対策実施状況> ①胸部分が透明なカバーオールを2月25日から導入し、継続運用中です。 ②APD抜き打ち確認を実施しておりますが、これまで正しく所持されていることを確認しております。 ③APDとガラスバッチ等との線量データの比較を行っておりますが、これまで特異なデータは見つかっておりません。 ④日々のAPDデータの確認を実施しておりますが、これまで特異なデータは見つかっておりません。 ⑤放射線防護教育を継続的に実施しております。	済 (継続的に 対応中)	—	—

### 第4回アンケート結果の改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	対応方針	実施状況	ボトルネック	目標時期
Q12 全面マスクの着用省略	使用中	早く全エリアに使用出来る様にして欲しい。	対応中	タンクエリアについては、タンク周辺地表面のフェーシング対策等の実施により、全面マスク着用省略エリアに設定	平成27年度末
	会社方針	元請会社の指導により、作業時は全面マスク着用としている(全面マスクならエリアを気にせず安心である)。	対応中	—	平成26年度末
	信用性	性能が信用できない。(着用時の密着度が弱い、不快感がある、眼鏡が曇る)	対応中	—	平成26年度末
Q13 労働実態	ご意見 作業等を指示する会社と給料を払っている会社とが違う。(17.9%)	<p>違法派遣や偽装請負にあたると思われるものの、雇用会社さまとの間で解決が困難な場合、下記の相談窓口にご連絡ください。</p> <p>なお具体的に企業名を記載して頂いた回答(38件、14社)については、回答者が分からないように配慮の上、元請企業さまへ真偽を確認し、疑わしい事例がある場合は是正して頂くよう要請してまいります。</p> <p>今後も継続して適正な労働条件確保に関する取り組みを継続してまいります。</p> <p>■当社に連絡したい場合 労働条件等に関するご相談 担 当：東京電力㈱資材部 実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。</p> <p>業務運営や仕事の進め方等について企業倫理上問題があると思われるご相談 担 当：東京電力㈱総務部企業倫理グループ 実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。</p> <p>■当社以外の第三者にご連絡したい場合 労働条件等に関するご相談や、業務運営や仕事の進め方等について企業倫理上問題があると思われるご相談 福島第一原子力社外相談窓口 担 当：鈴木 正 勇 弁護士(濱田法律事務所) 実際に現場に掲示されるものには連絡先が記載されております。</p> <p>特記事項：氏名、連絡先及び所属を明示いただきますが、ご本人さまの了解がない限り、これらの情報は東京電力には告知いたしません。</p> <p>■行政にご連絡したい場合 偽装請負に関するご相談 福島労働局需給調整室 電 話：024-529-5746(受付時間：平日 8:30～17:15)</p> <p>労働条件に関するご相談 福島労働局監督課 電 話：024-536-4602(受付時間：平日 8:30～17:15)</p>	済 (継続的に 対応中)	—	—
Q14 説明・講習	ご意見 違法派遣や偽装請負について入所時あるいは入所後に説明や講習を受けていない。(10.6%)	当社は、違法派遣や偽装請負についての説明や講習を行っていただけるよう、今後も元請企業さまに要請してまいります。また、平成26年2月には福島労働局のご協力により、講習会の開催を予定しておりますので、ぜひご参加願います。	対応中	—	H26年2月

### 第4回アンケート結果の改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	対応方針	実施状況	ボトルネック	目標時期	
Q15 賃金に関する説明と支払い	手当を支給(増額)して欲しい。	賃金や手当の額や支払いについては、作業員の皆さまと雇用主さまとの契約に基づくものでありますが、当社といたしましても、適切な労働契約と、適正な賃金の支払いが行われますよう、元請企業さまに対し、作業員の皆さまの労働条件の確認や、賃金内容の説明要請などを実施いたしました(平成25年5月28日)。当社は今後も元請企業さまの取り組みについて、定期的に調査してまいります。  なお、今後も同様の事例があり、ご自身では解決が難しい場合、労働条件全般に関する相談窓口を設置しておりますので、是非ご活用いただきたいと思います。 ご相談内容を含め、ご相談者のプライバシー保護・秘密は厳守いたしますので、安心してご相談ください。  上記に加えて、12月発注分以降の件名に対し、敷地内作業に適用する設計上の労務費割増分の増額を実施いたします。  今後も継続して作業員の皆さまに適正な賃金がお支払いいただけるよう努めてまいります。	対応中	-	平成25年12月 発注分～	
	手当は直接個人へ支給して欲しい。					
	除染手当より低いことが不満である。					
	賃金が下がったので上げて欲しい。					
	会社間での手当・待遇の違いを是正して欲しい。					
Q16 自由意見	労働時間 労働時間が長い。(休憩無しもある)	以前より、元請企業さまに構内での1日の労働時間(非管理区域での労働を除く)を所定労働時間+2時間以内で管理するようお願いしております。また、最近も福島労働局から一部企業に是正勧告が出されたことを踏まえ、発電所の安全推進連絡会(毎週開催)や本社の労働環境改善を目的とした意見交換会(毎月開催)にて管理の徹底を繰り返しお願いしております。	済 (継続的に 対応中)	-	-	
	仕事量 計画的に安定して仕事が欲しい。	作業員の皆さまの雇用が安定し、今後も安心して業務に従事していただける環境を整えていくことは、当社としても非常に重要な課題と認識しております。元請企業さまが作業員の確保や線量を考慮した仕事の変更・配置をしやすくするために、工事計画の早期提示を継続して実施してまいります。	対応中	-	平成25年11月～	
	企業倫理 会社の寮内で暴力やおどしがある。	上記の取り組みに加えて、中長期的に作業員を確保するためには、協力企業各社が一定量の仕事を継続して受注することが必要と考え、全てを競争発注とするのではなく、随意契約も活用することを検討してまいります。	済 (継続的に 対応中)	-	-	
	モラル 作業員のモラルが低下しているので是正指導して欲しい。(運転マナーが悪い、携帯電話での大声等)	元請からの差別が有る。元請の横柄な態度を、改めて欲しい。	企業倫理に関する相談窓口を設置しておりますので、是非ご活用いただきたいと思います。 ご相談内容を含め、ご相談者のプライバシー保護・秘密は厳守いたしますので、安心してご相談ください。	対応中	-	H26年1月
	モラル 東電社員の態度が悪い。(震災前に戻った)	いただいたご意見を元請企業さまに周知させていただきます。	一部社員の行動・態度により不愉快な思いをされた方々には、深くお詫びいたします。 協力企業の皆さまと良好な関係を築いていきますよう、いただいたご意見を発電所の倫理担当者から発電所員へ周知させていただきます。	対応中	-	H26年1月

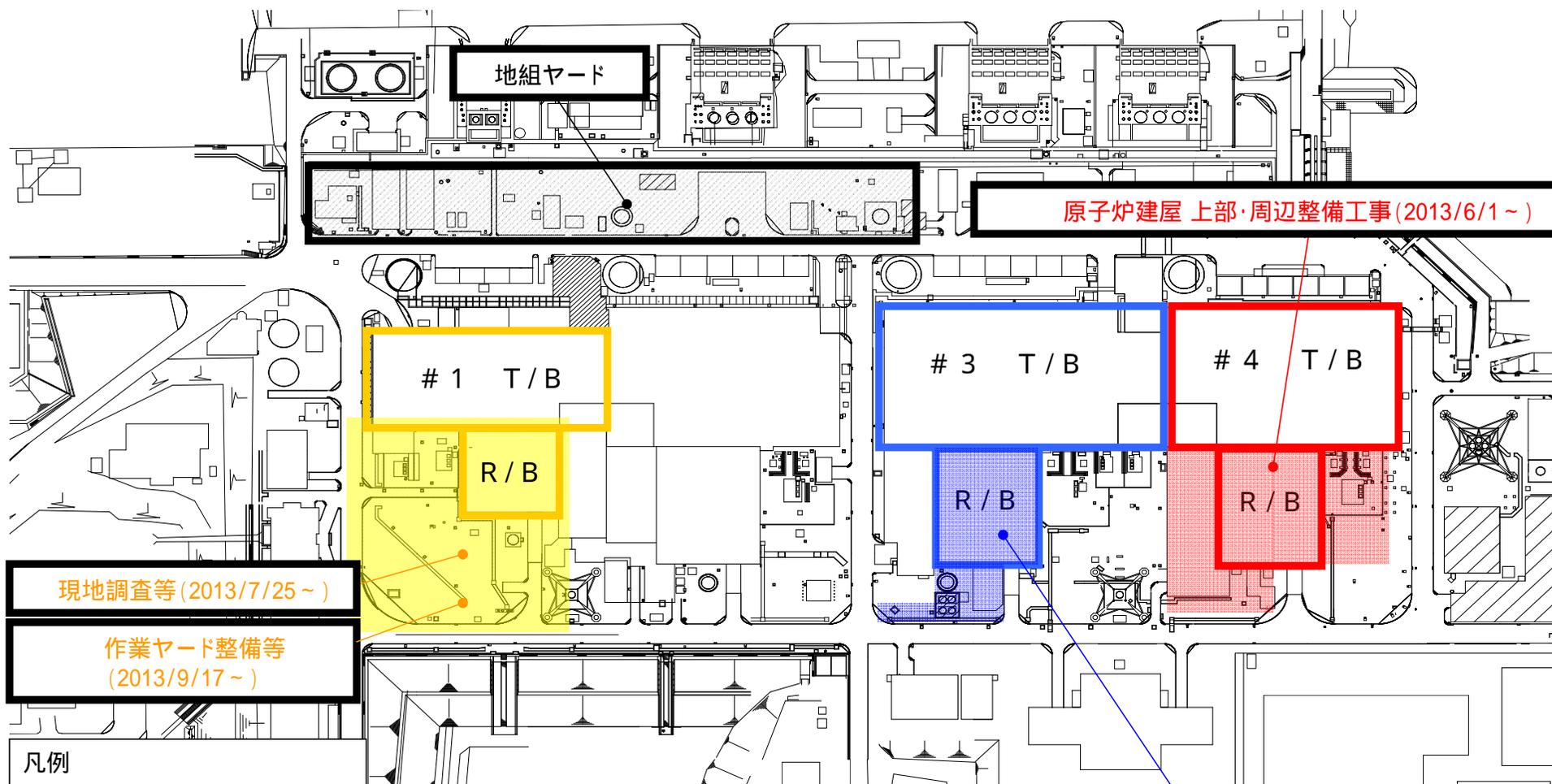
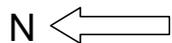
使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	11月		12月				1月			2月	3月	備考		
				24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中		下	前
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の 瓦礫の撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・機器ハッチ周りの建屋躯体調査 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・原子炉建屋調査：2013年12月初旬 ・原子炉建屋カバー解体：2013年度末頃～ ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期  番号は、別紙配置図と対応
			現場作業	現地調査等(7/25～) 機器ハッチ周りの建屋躯体調査 準備工事：作業ヤード整備等(9/17～)													
		2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・原子炉建屋調査：2013年度末頃 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
			現場作業	(3号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整 (3号瓦礫撤去) オペレーティングフロア除染・遮へい準備工事(7/9～12/24)、作業ヤード整備 等 オペレーティングフロア除染・遮へい工事(10/15～) 建屋躯体状況調査													
4号機 (実績) ・原子炉建屋 上部・周辺整備工事 ・建屋健全性確認点検 (予定) ・原子炉建屋 上部・周辺整備工事	現場作業	(4号燃料取り出し用カバー) 原子炉建屋 上部・周辺整備工事 (4号原子炉建屋の健全性確認のための点検) 健全性確認点検(7回目)													番号は、別紙配置図と対応		
	現場作業	燃料取り出し開始：2015年度上半期															
燃 料 取 扱 設 備	クレーン/燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
			現場作業	現地調査等(7/25～) 使用済燃料プール周りの状況調査 準備工事：排気設備撤去等(9/17～)													
		2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
			現場作業	クレーン/燃料取扱機の設計検討 (SFP内大型がれき撤去作業) 落下防止対策 鉄筋・デッキプレートの撤去 マスト・屋根トラス撤去 FHM撤去													
4号機 (実績) ・使用済燃料プール内瓦礫撤去 ・燃料取り出し (予定) ・使用済燃料プール内瓦礫撤去 ・燃料取り出し ・変形燃料調査	検討														・2014年未頃の燃料取り出し完了を目標  【燃料取り出し実績(12/24時点)】 移送済燃料 132体/1533体 (内訳)使用済燃料 110体/1331体 未照射燃料 22体/202体		
	現場作業	燃料ラック上小片瓦礫撤去 変形燃料調査 燃料取り出し															

使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	11月		12月				1月			2月	3月	備考			
				24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中		下	前	後
構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	3号機	(実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討													・2014年度第3四半期の設計・製作完了を目標
	構内用輸送容器の検討	4号機	(実績) ・構内用輸送容器の適用検討 (予定) ・構内用輸送容器の適用検討	検討・設計	構内用輸送容器の適用検討 (バックアップ容器の適用検討)													・2013年度末頃の検討完了を目標
キャスク製造	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造		(実績) ・乾式キャスク製造中 ・輸送貯蔵兼用キャスク搬入 (予定) ・乾式キャスク製造中 ・輸送貯蔵兼用キャスク搬入	調達・移送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査 乾式貯蔵キャスク製造・検査  (輸送貯蔵兼用キャスク搬入)  2基													
港湾	物揚場復旧工事		(実績) ・物揚場復旧工事 (予定) ・物揚場復旧工事	現場作業	物揚場復旧工事(1月16日～)													・物揚場復旧工事完了:2014年7月末を目標
共用プール	共用プール燃料取り出し既設乾式貯蔵キャスク点検		(実績) ・損傷燃料用ラック設計・製作 ・乾式キャスク仕立て作業 (予定) ・損傷燃料用ラック設計・製作 ・乾式キャスク仕立て作業	検討・設計	損傷燃料用ラック設計・製作													共用プール内の使用済燃料を乾式キャスクに装填するための準備作業を開始(6/26)
				現場作業	乾式キャスク仕立て作業 4号機燃料受け入れ													
仮キャスク仮保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置		(実績) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事 (予定) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事	検討・設計														【規制庁関連】 ・使用前検査:乾式キャスク、支持架台、コンクリートモジュール、クレーン、エリア放射線モニタ、基礎地盤 (実績) H25.10.14~16, 22, 23, H25.11.1, 6~8, 25~29, H25.12.16~20 (予定) H26.1.14~H26.2.28
現場作業	乾式キャスク仮保管設備の設置工事																	
研究開発	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価		(実績) ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 ・燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発 (予定) ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 ・燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発	検討・設計	【研究開発】 燃料集合体の長期健全性評価技術開発													
				検討・設計	【研究開発】 燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発  長期健全性評価に係る基礎試験													
現場作業																		
	使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討		(実績) ・損傷燃料等の処理に関する事例調査 (予定) ・損傷燃料等の処理に関する事例調査	検討・設計	【研究開発】 損傷燃料等の処理に関する事例調査													

# 1, 3, 4号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



- 凡例
- 黄部分 … 1号機工事
  - 青部分 … 3号機工事
  - 赤部分 … 4号機工事
  - 黒枠 … 現在実施中の作業
  - 点線枠 … 今後予定の作業
  - グレー斜線 … 完了作業

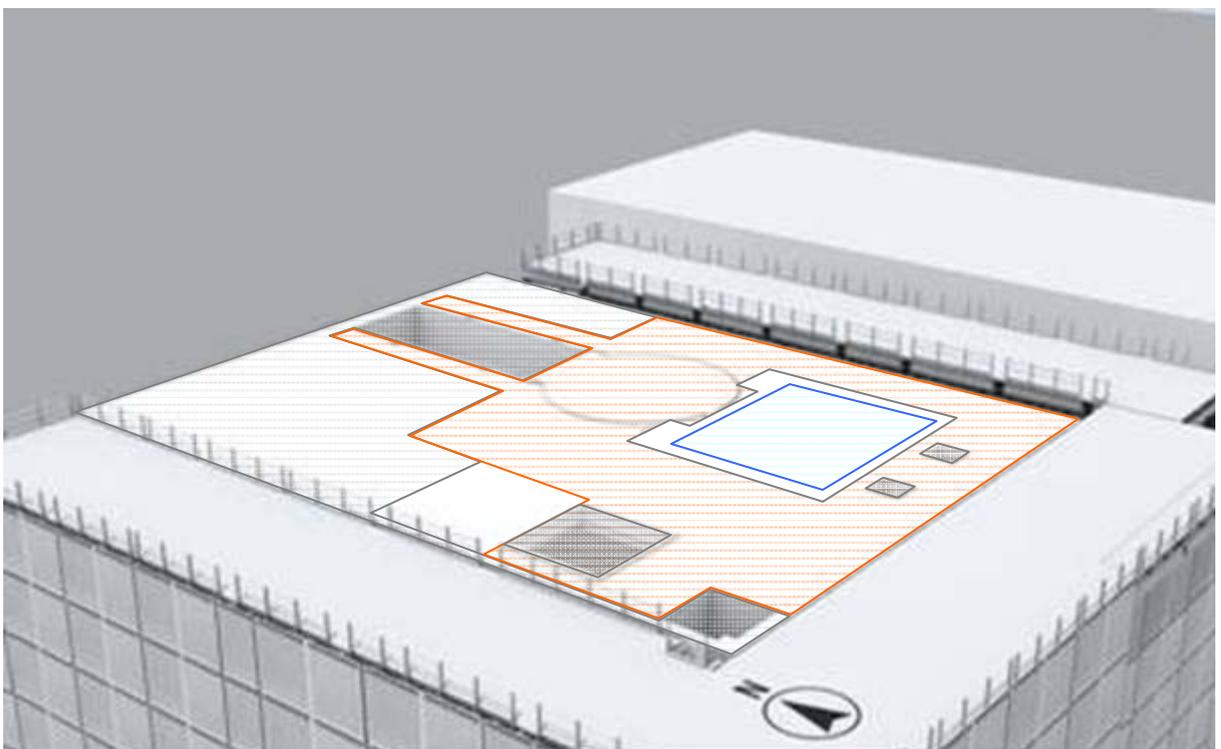
- オペレーティングフロア除染・遮へい準備工事 (2013/7/9 ~ 12/24)
- オペレーティングフロア除染・遮へい工事 (2013/10/15 ~)

備考 R/B: 原子炉建屋 T/B: タービン建屋 Rw/B: 廃棄物処理建屋

### 【3号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

- 11月28日（木）～12月25日（水）主な作業実績
  - ・ R/B上部除染・遮へい準備工事
  - ・ R/B上部除染(がれき集積)
  - ・ SFP内瓦礫撤去準備、瓦礫撤去
  - ・ 作業ヤード整備

□作業進捗イメージ図



【凡例】

除染対象外   がれき集積   がれき吸引   床表面層切削   遮へい材設置  
SFP内瓦礫撤去

※除染・遮へい対策手順：がれき集積→がれき吸引→床表面層切削→遮へい材設置

- 12月26日（木）～1月29日（水）主な作業予定
  - ・ R/B上部除染(がれき集積、がれき吸引、床表面層切削)
  - ・ 作業ヤード整備
  - ・ SFP内瓦礫撤去

■備考

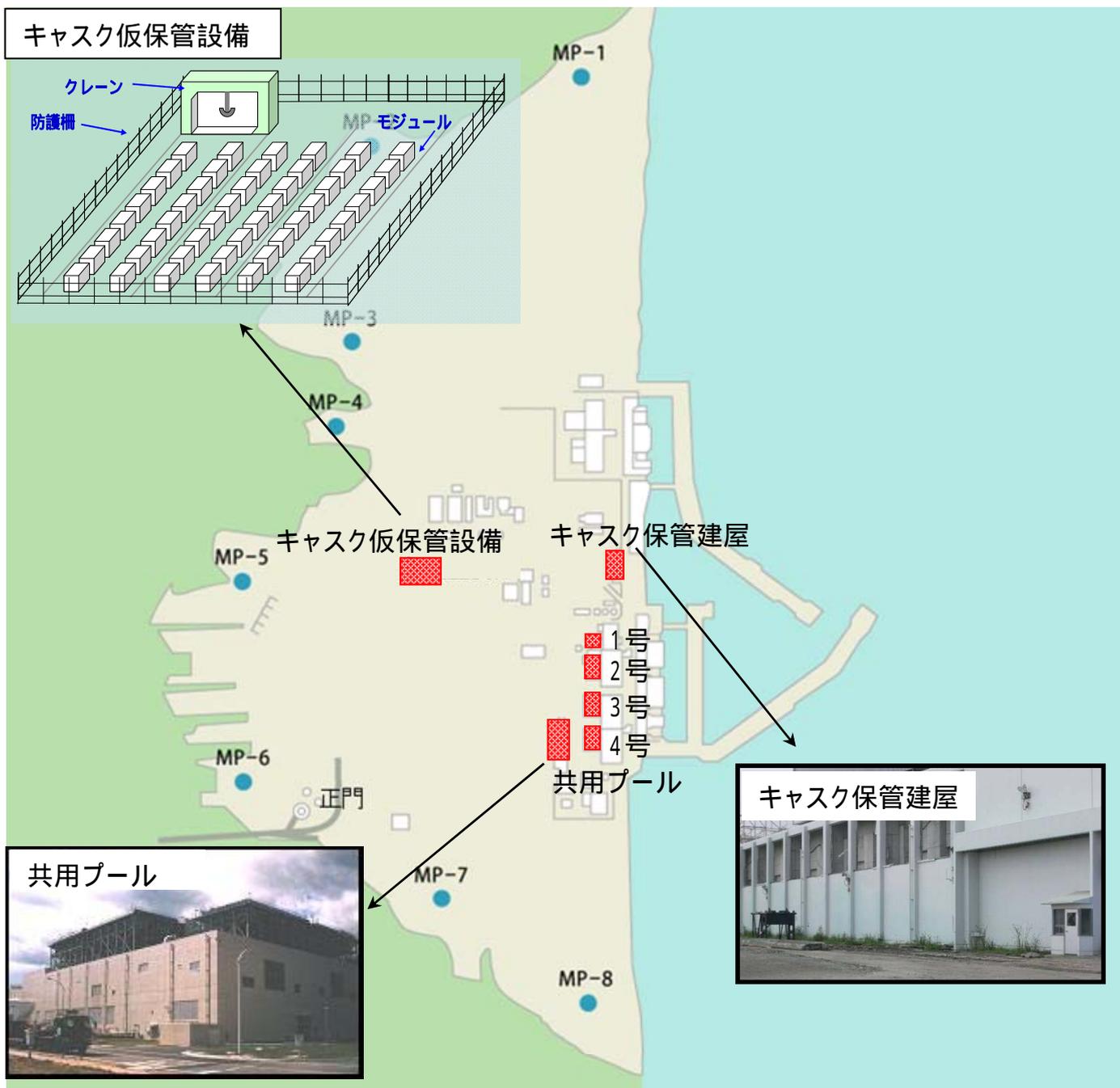
- ・ R/B：原子炉建屋
- ・ SFP：使用済燃料貯蔵プール

以 上

使用済燃料の保管状況(H25.12.24時点)

保管場所	保管体数(体)			取出し率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	180	1221	1401	8.7%	1535	-
キャスク保管建屋	0	0	0	100.0%	408	0
<b>合計</b>	<b>360</b>	<b>2614</b>	<b>2974</b>	<b>15.4%</b>	<b>3516</b>	

保管場所	保管体数(体)			保管率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	1274	1274	43.5%	2930	26(容量:50)
共用プール	24	5619	5643	82.5%	6840	-



# 1号機原子炉建屋機器ハッチ周りの建屋躯体調査結果について

平成25年12月26日

東京電力株式会社

# 福島第一原子力発電所 1号機 原子炉建屋機器ハッチ周りの建屋躯体調査結果について

< 参考資料 >  
平成25年12月6日  
東京電力株式会社

## 1. 調査概要

### 調査目的

福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋内部における建屋躯体の損傷状況の把握を目的とする。

### 実施内容

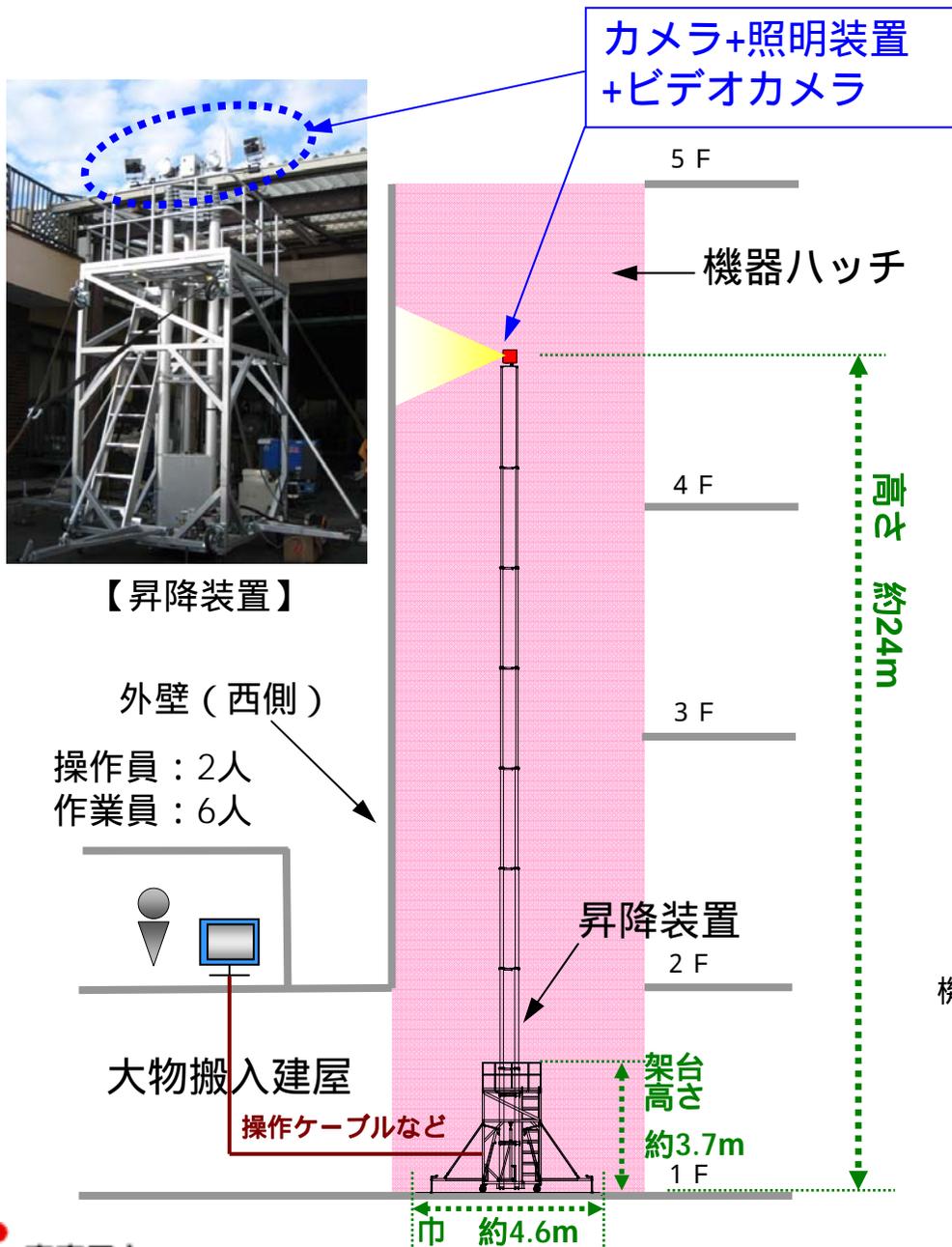
原子炉建屋内は高線量のため、被ばく線量低減に配慮した調査方法として、カメラ・照明を取り付けた昇降装置を機器ハッチ開口下の1階床に設置し、遠隔操作で周囲の建屋躯体を撮影した。

**調査対象** 1号機原子炉建屋 機器ハッチ周りの建屋躯体（2階～4階）

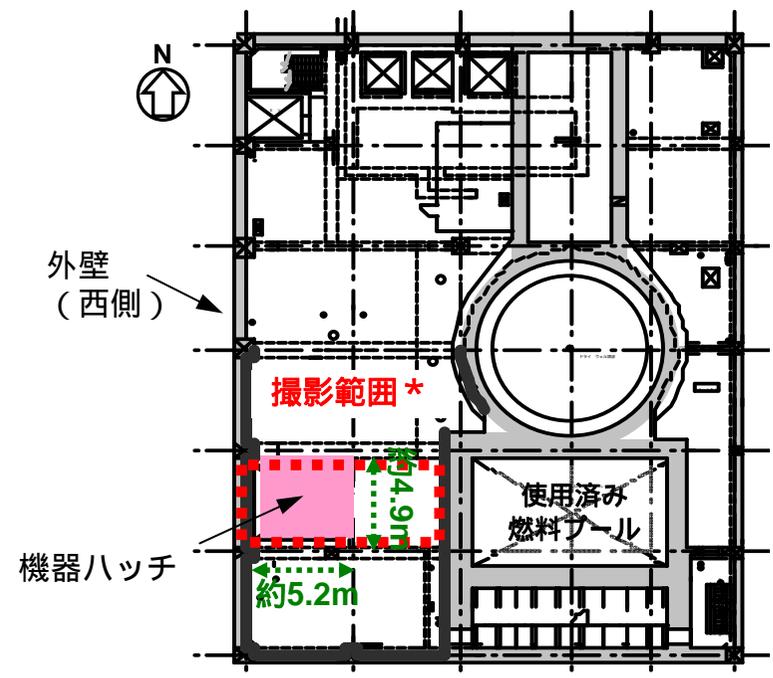
**実施日** 12月4日（水），5日（木）

**調査体制** 当社社員：1人 協力企業：8人

## 2.調査イメージ



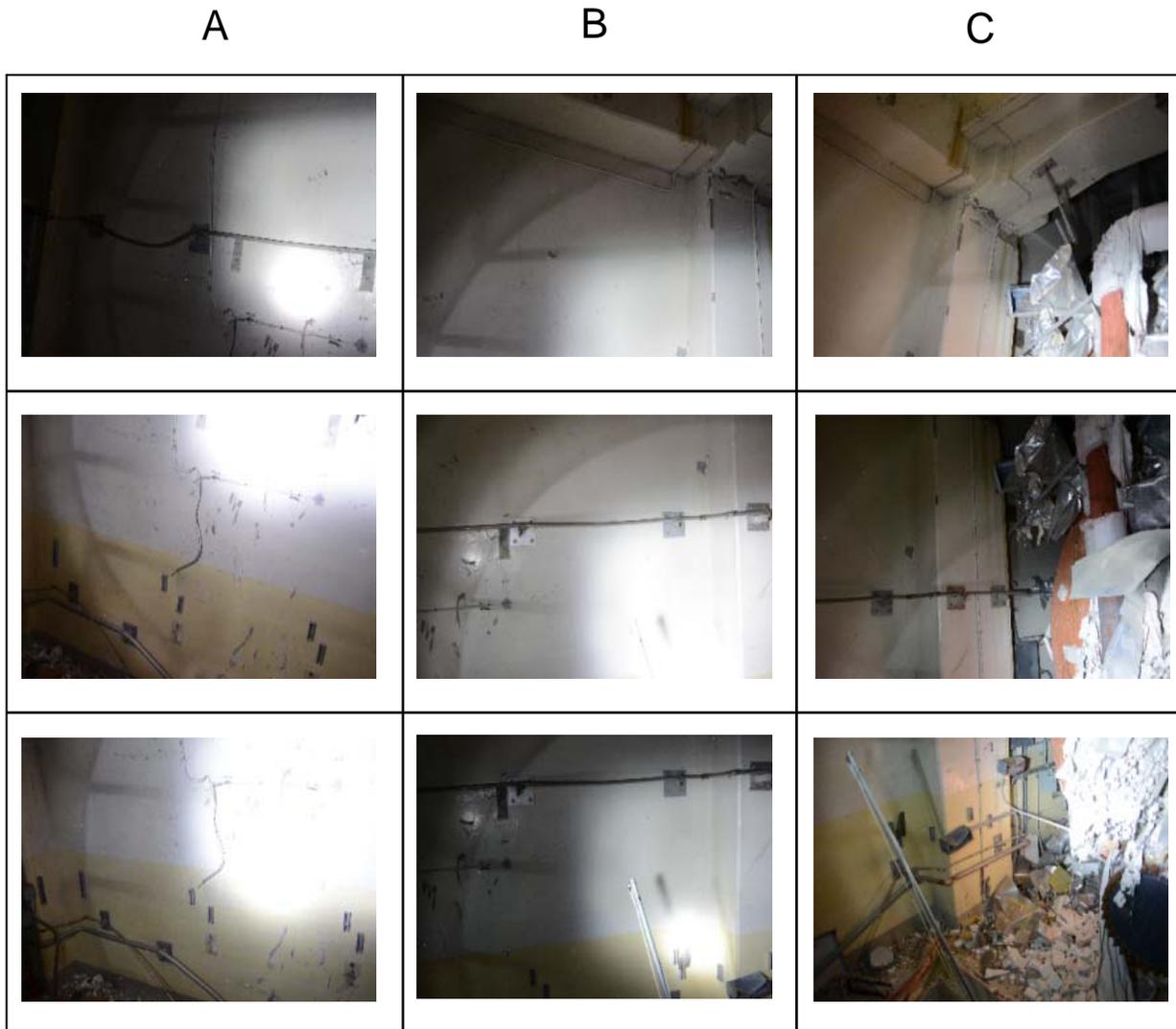
- カメラ+照明装置**
- ・カメラ：2台 (1台予備)
  - ・ビデオカメラ (予備的使用)
  - ・照明装置：2台
- 昇降装置 (エア方式伸縮ポール)**
- ・伸縮最高：(高さ) 約24m
  - ・重量：約650kg



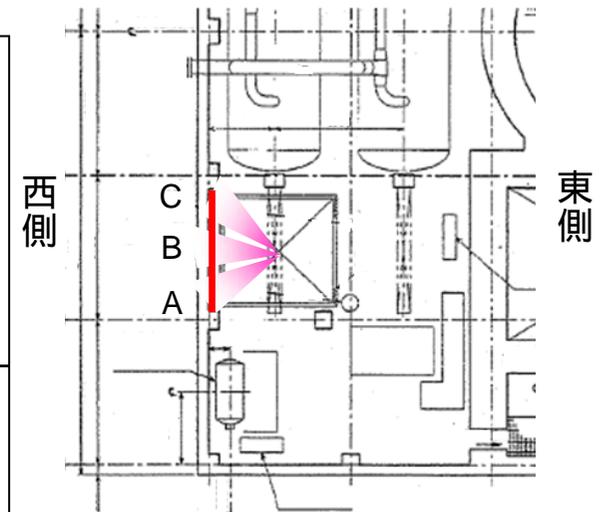
【4階平面】

\* 既存設備が配置されているため、壁面等の撮影可能な範囲は限定される。

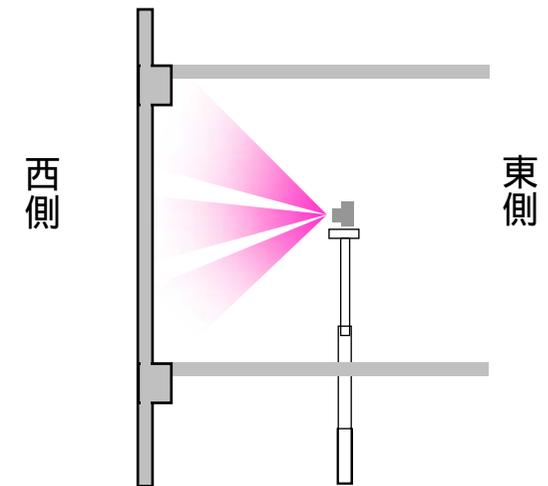
### 3.撮影結果報告（4階）



【4階 機器ハッチ 西側壁面】



【4階 平面】

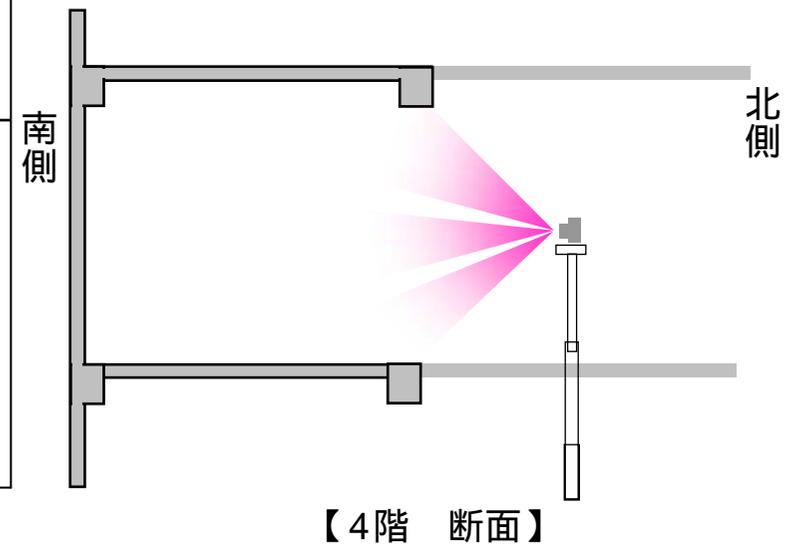
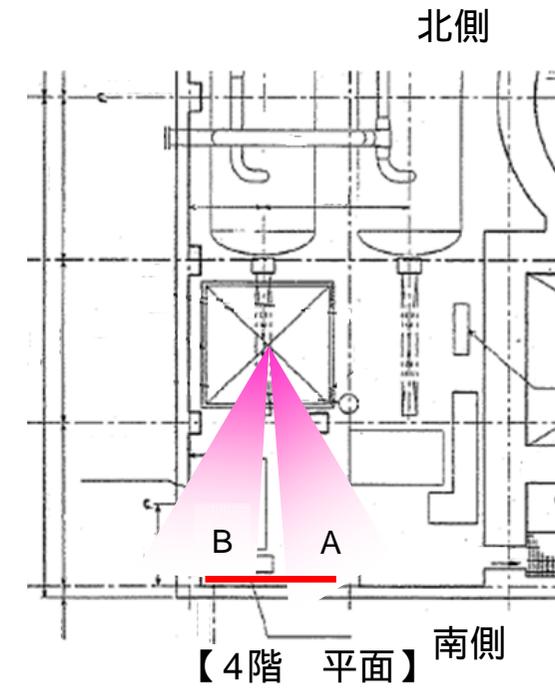


【4階 断面】

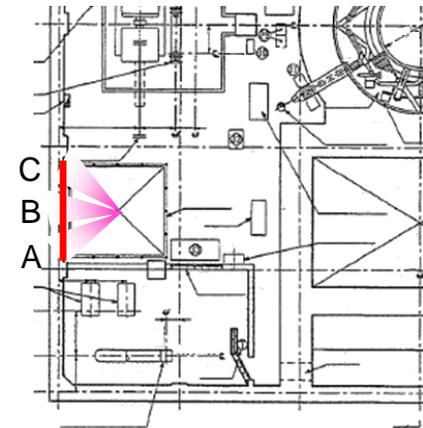
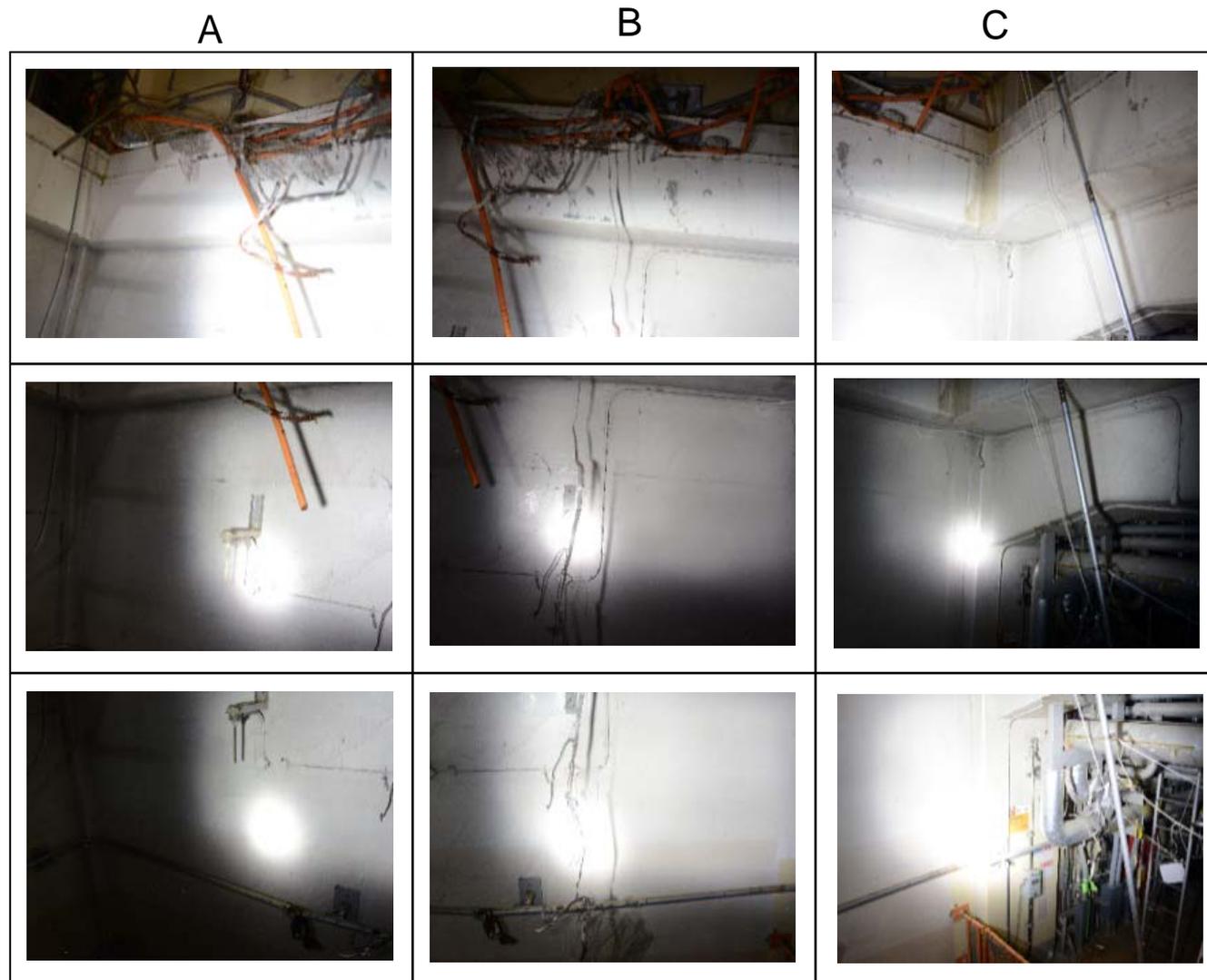
### 3.撮影結果報告（4階）



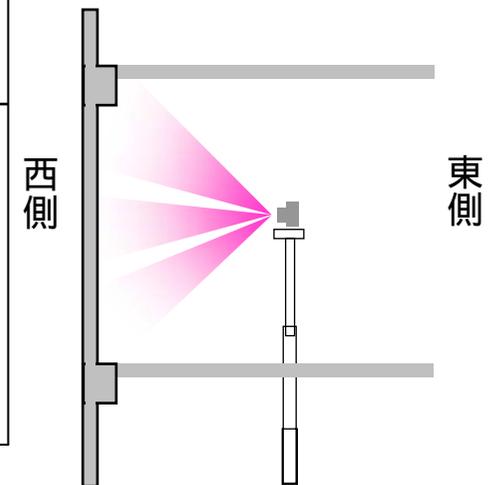
【4階 機器ハッチ 南側壁面】



### 3.撮影結果報告（3階）



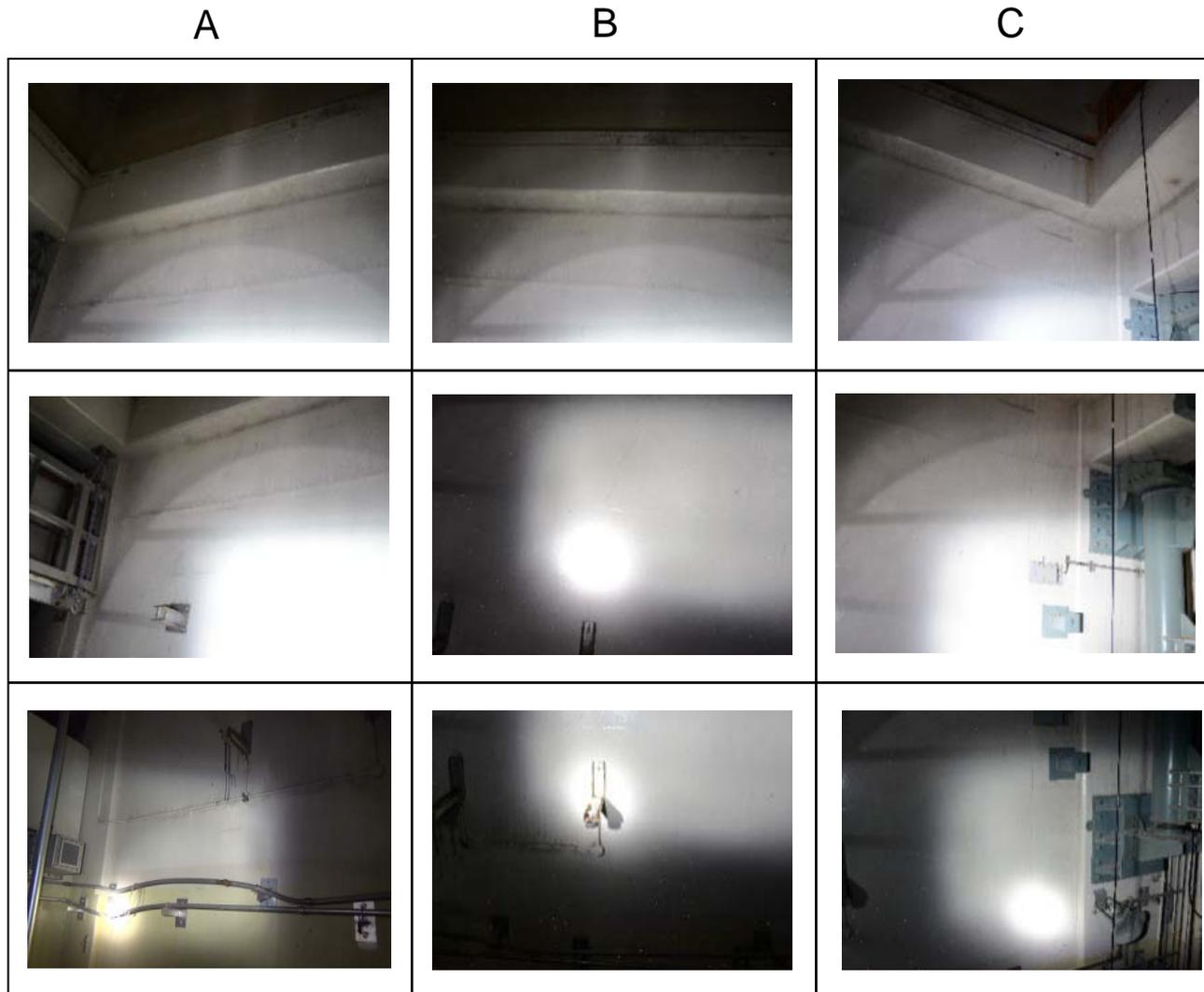
【3階 平面】



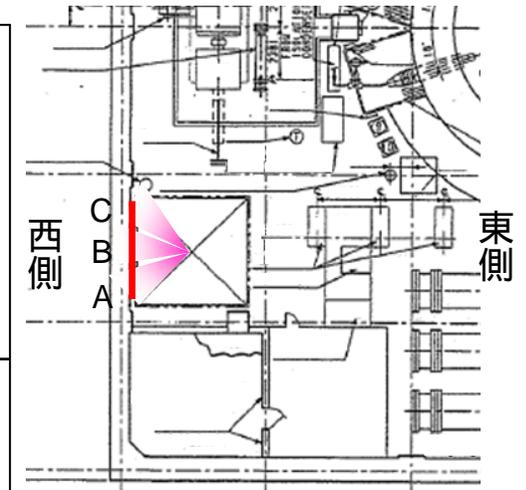
【3階 断面】

【3階 機器ハッチ 西側壁面】

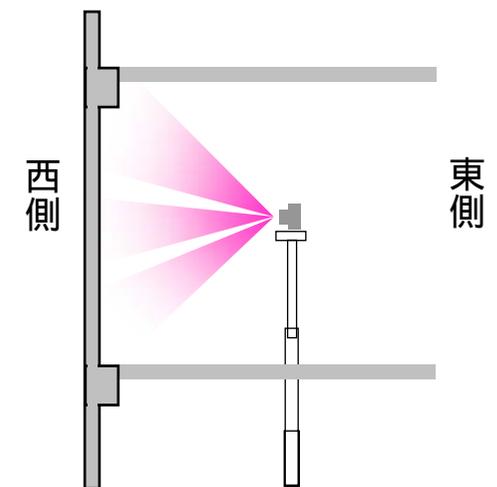
### 3.撮影結果報告（2階）



【2階 機器ハッチ 西側壁面】



【2階 平面】



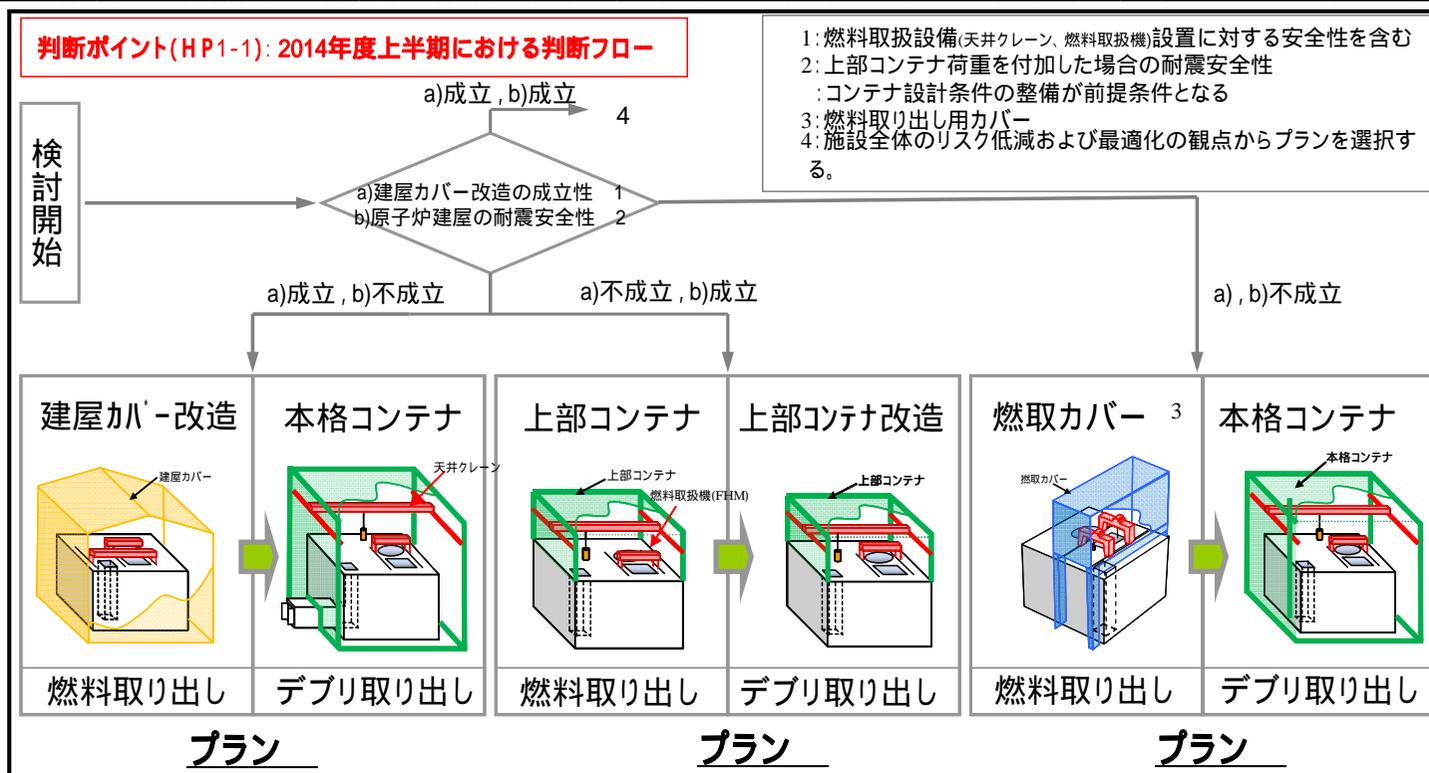
【2階 断面】

# 4.まとめ

- ・各階の壁面を撮影したところ、大きな損傷は見られなかった。
- ・今後は、今回の調査結果を耐震安全性評価に反映する予定。

## < 参考 > 使用済燃料プールからの燃料取り出し・燃料デブリ取り出しの計画（1号機）

第1期		第2期						第3期		
2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度以降
		HP1-1 建屋カバー解体	HP1-1 2014年度上半期							
	プラン :	ガレキ撤去等	建屋カバー改造・復旧	燃料取出	建屋カバー撤去・本格コンテナ設置等	燃料デブリ取出				
	プラン :	ガレキ撤去等	上部コンテナ設置	燃料取出	コンテナ改造等	燃料デブリ取出				
	プラン :	ガレキ撤去等	燃取カバー設置	燃料取出	燃取カバー撤去・本格コンテナ設置等	燃料デブリ取出				



---

# 3号機原子炉建屋上部ガレキ撤去後の建屋躯体調査の 中間報告について

平成25年12月26日

東京電力株式会社

# 1. 目的と調査概要

## 【目的】

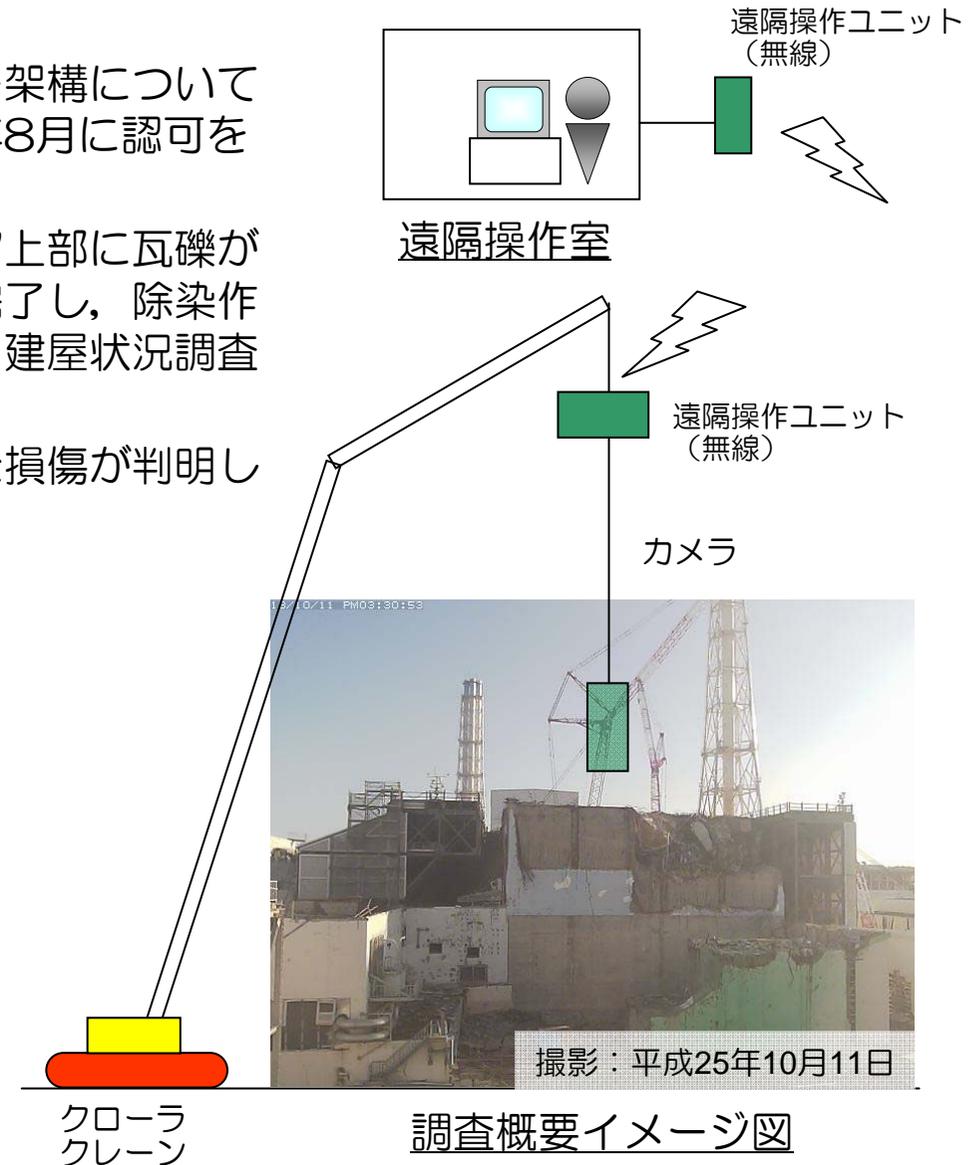
- ・ 3号機原子炉建屋および燃料取り出し用カバー架構については、実施計画で耐震性評価結果を報告し、本年8月に認可を受領した
- ・ 耐震性評価時点では、オペレーティングフロア上部に瓦礫があり調査が出来なかったが、大型瓦礫撤去が完了し、除染作業の進捗に伴い調査が可能となったことから、建屋状況調査を行う
- ・ 調査結果より耐震性評価に影響を及ぼす新たな損傷が判明した場合は、耐震性の追加評価を実施する

## 【調査期間】

平成25年12月19日～平成26年1月下旬予定  
※除染作業の進捗に伴い部分毎に調査予定

## 【調査概要】

- ・ クローラクレーンからカメラを吊り下げ、オペレーティングフロア床および各階の機器ハッチ周辺を撮影予定



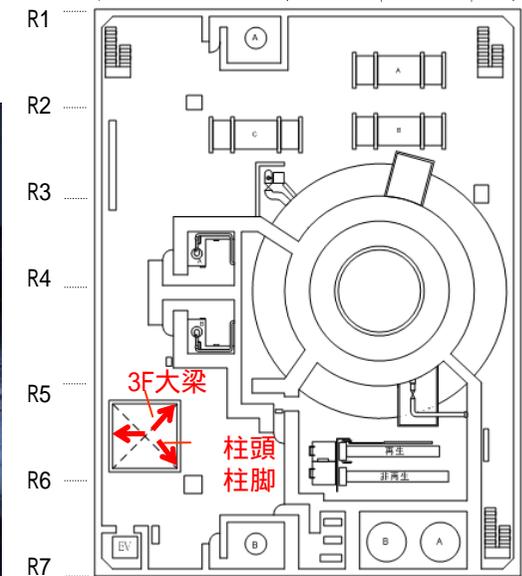
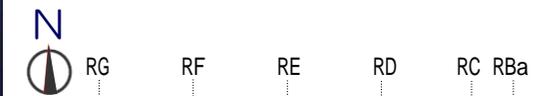
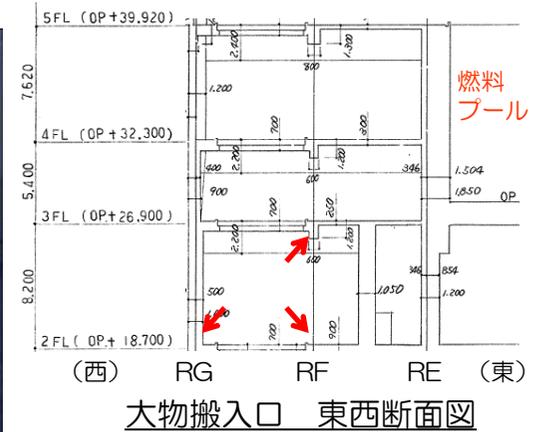
## 2. 調査結果 機器ハッチ (2階)

撮影：平成25年12月19日

① 3F大梁交差部



② 2F柱、3F大梁交差部



2階伏図 (OP.+18.7m)

④ 2F西側外壁及び床上状況



③ 2F柱脚部及び床上状況



## 2. 調査結果 機器ハッチ (3階)

撮影：平成25年12月19日

⑤ 4F大梁交差部



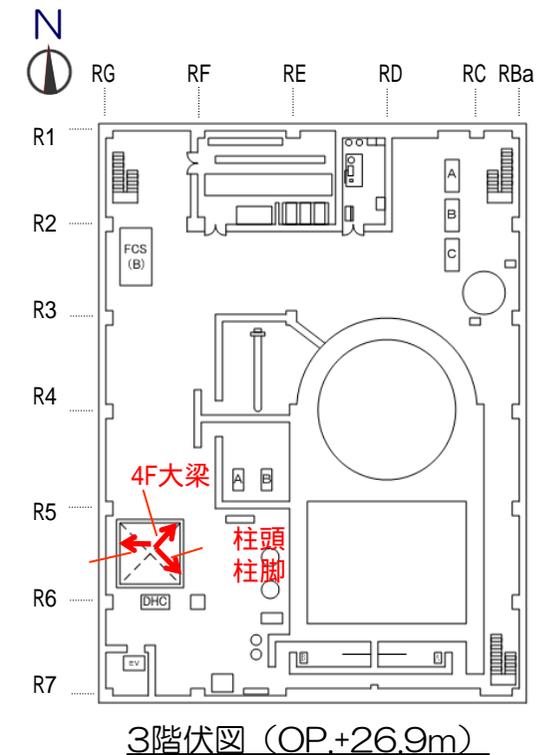
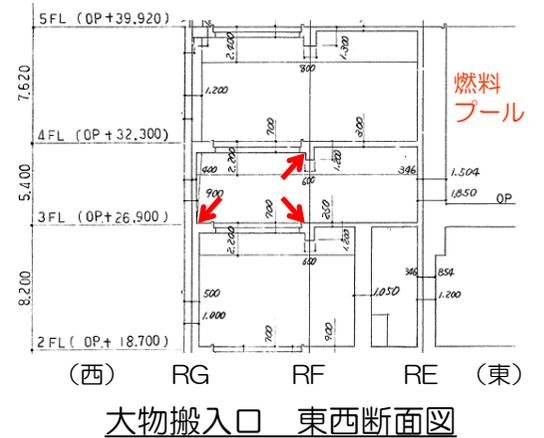
⑥ 3F柱、4F大梁交差部



⑧ 3F西側外壁脚部及び床上状況



⑦ 3F柱脚部及び床上状況



## 2. 調査結果 機器ハッチ (4階)

撮影：平成25年12月19日

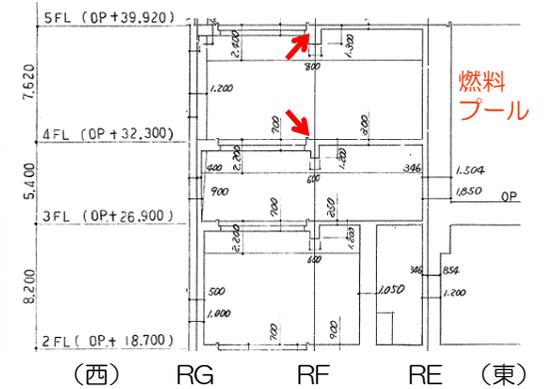
⑨ 5F大梁交差部



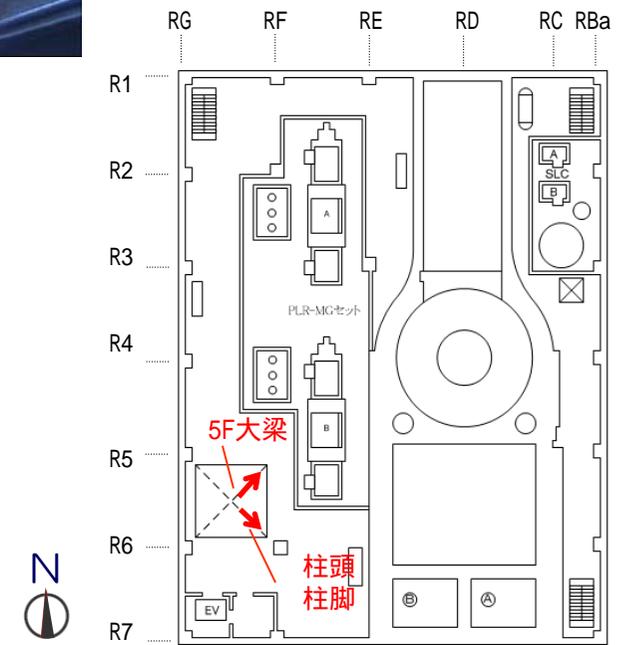
⑩ 4F柱、5F大梁交差部



⑪ 4F柱脚部及び床上状況



大物搬入口 東西断面図



4階伏図 (OP.+32.3m)

## 2. 調査結果 5階床（機器ハッチ周辺）

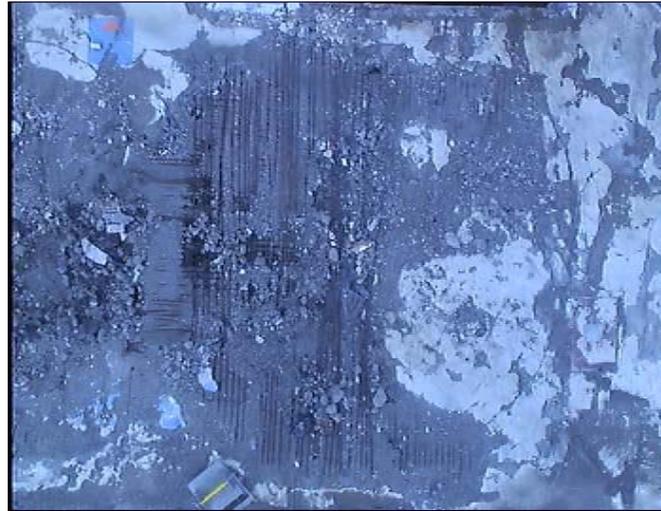
撮影：平成25年12月19日

①大物搬入開口部及び大物搬入開口北側床



→ PN

②大物搬入開口東側床

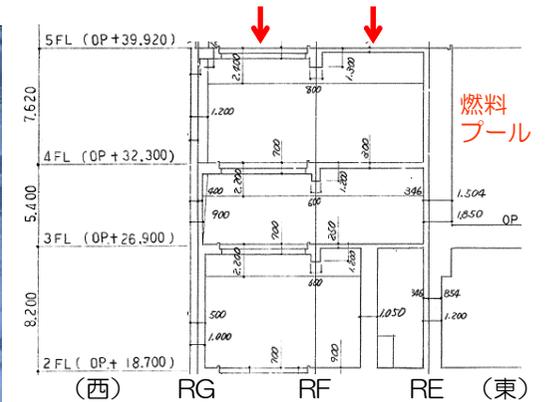


→ PN

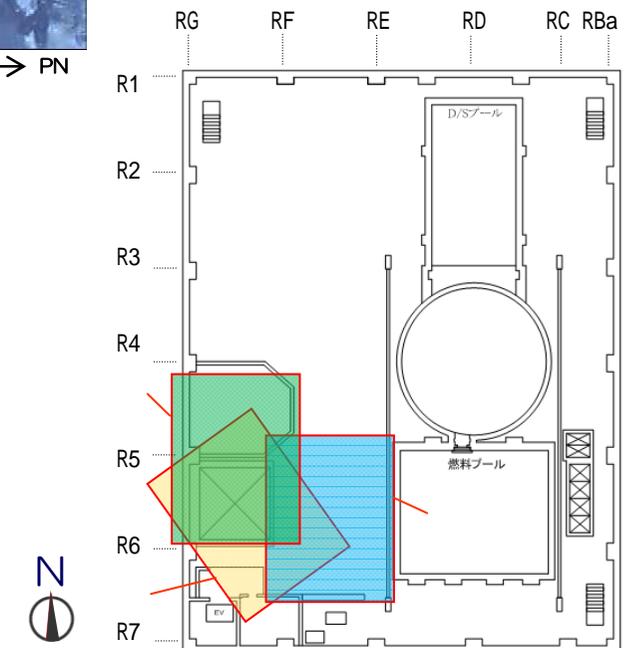
③大物搬入開口部



→ PN



大物搬入口 東西断面図



5階伏図 (OP.+39.92m)

### 3. まとめ（中間報告）

---

- ・ 機器ハッチより各階の損傷状況を確認したが、2，3階については大きな損傷は見られなかった
- ・ 4階については梁の一部のひび割れが確認され、5階床部は部分的に床面表層が剥離していることが確認された  
なお、実施計画においては、当該部位の剛性を50%に低減した上で耐震安全性評価を行い、問題がないことを確認している
- ・ 今後は除染作業の進捗に応じ追加調査を実施し、調査画像等を詳細に分析した上で、H25年度末を目途に耐震安全性の再評価を実施予定

# 4号機原子炉建屋の健全性確認のための 定期点検結果（第7回目）について

平成25年12月26日

東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 点検の目的

4号機原子炉建屋および使用済燃料プールの健全性を確認するため、年4回の定期的な点検を行うこととしており、これまで6回の点検を実施し、安全に使用済み燃料を貯蔵できる状態であることを確認済みである。今回、第7回目の点検を下記の日程で実施した。

## 《これまでの点検実績と今回の点検内容》

- (1) 第1回目定期点検（平成24年5月17日～5月25日）
- (2) 第2回目定期点検（平成24年8月20日～8月28日）
- (3) 第3回目定期点検（平成24年11月19日～11月28日）
- (4) 第4回目定期点検（平成25年2月4日～2月12日）
- (5) 第5回目定期点検（平成25年5月21日～5月29日）
- (6) 第6回目定期点検（平成25年8月6日～8月28日）

【項目】 水位測定 外壁面の測定 目視点検 コンクリートの強度確認

【これまでの結果概要】

- ・ひび割れや傾きもなく、また、十分なコンクリート強度が確保されており、安全に使用済み燃料を貯蔵できる状態にある。
- ・第1回目定期点検時と比べて大きな変化がないことを確認した。

- (7) 第7回目定期点検（平成25年11月26日～12月18日）

【項目】 水位測定 外壁面の測定 目視点検 コンクリートの強度確認

## 2. 点検結果 建物の傾きの確認（水位測定）

▶ 水面は常に水平であることを利用して、5階床面と原子炉ウェルおよび使用済燃料プールの水面の距離（水位）を計測し、建屋が傾いていないか確認を行った。

### 【これまでの点検結果概要】

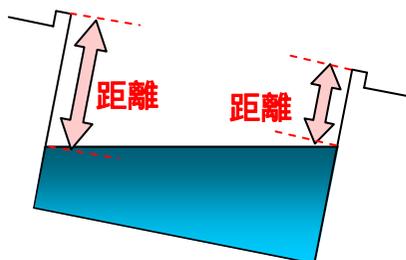
・ H24.2.7, H24.4.12, H24.5.18, H24.8.21, H24.11.20, H25.2.6, H25.5.21, H25.8.6の8回実施し、建屋が傾いていないことを確認済み。

### 1) 建屋が傾いていない場合

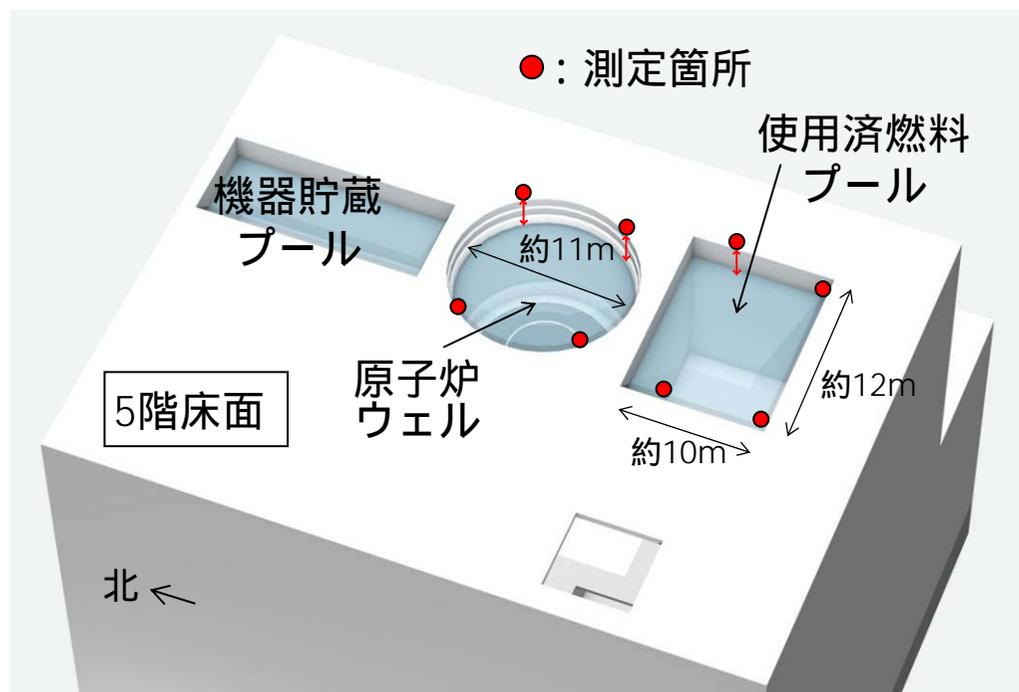


距離がほぼ同じ

### 2) 建屋が傾いている場合



距離が異なる



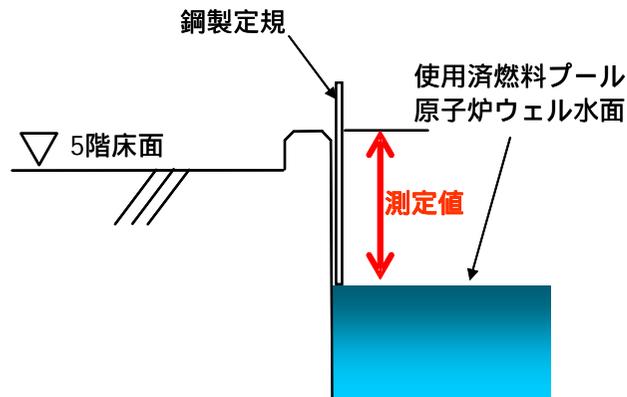
測定箇所（5階床面）

## 2. 点検結果 建物の傾きの確認（水位測定）

▶水位測定の結果，四隅の測定値がほぼ同じであることから，5階床面と使用済燃料プールおよび原子炉ウエルの水面が，これまでと同様に平行であり，建物が傾いていないことを確認した。

水位<sup>2</sup>の測定結果

単位[mm]



### 測定方法<sup>1</sup>

1: 測定は、目視により行っているため、若干の誤差が考えられる。

原子炉 ウエル	測定日								
	H24.2.7	H24.4.12	H24.5.18	H24.8.21	H24.11.20	H25.2.6	H25.5.21	H25.8.6	H25.11.28
	462	476	492	462	463	465	467	465	481
	463	475	492	462	464	464	465	465	481
	462	475	492	461	463	463	464	465	482
	464	475	492	461	463	463	465	466	482

使用済 燃料 プール	測定日								
	H24.2.7	H24.4.12	H24.5.18	H24.8.21	H24.11.20	H25.2.6	H25.5.21	H25.8.6	H25.11.28
		468	461	453	443	444	439	448	490
		468	461	453	444	443	439	446	490
	(3)	468	461	452	442	443	439	446	490
		468	461	452	443	443	438	446	489

2: 水位は冷却設備の運転状況により日によって変化する。

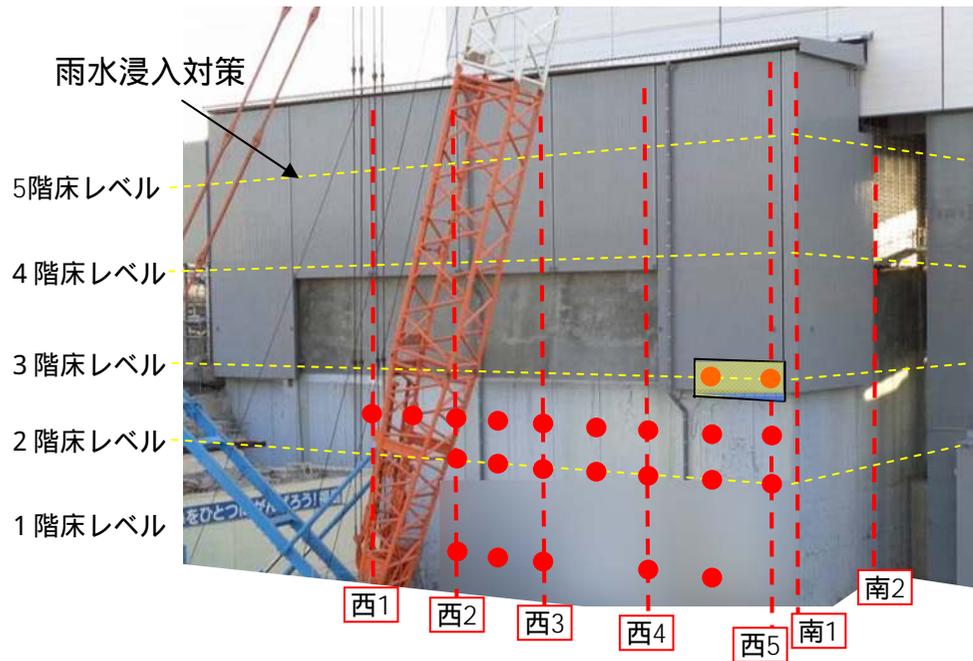
3: H24.2.7は，原子炉ウエルのみを計測した。

## 2. 点検結果 外壁面の測定（測定箇所）

- 外壁面の上下に定点を設置し，光学機器により計測することで，外壁面の水平差を確認し，変形の性状確認を行った。
- 南面は，燃料取り出し用カバーと干渉するため，測定対象から除外する。
- 西面3階レベルの2点は，原子炉建屋の雨水浸入対策と干渉したため，測定対象から除外した。

### 【これまでの点検結果概要】

- ・第1回目(H24.5)および外壁面詳細点検(H24.6)，第2回目(H24.8)，第3回目(H24.11)，第4回目(H25.2)，第5回目(H25.5)，第6回目(H25.8)において，外壁面に局所的な膨らみが見られたものの建屋全体としては傾いていないことを確認済み。



【凡例】 ●：測定点 □：測定不可範囲

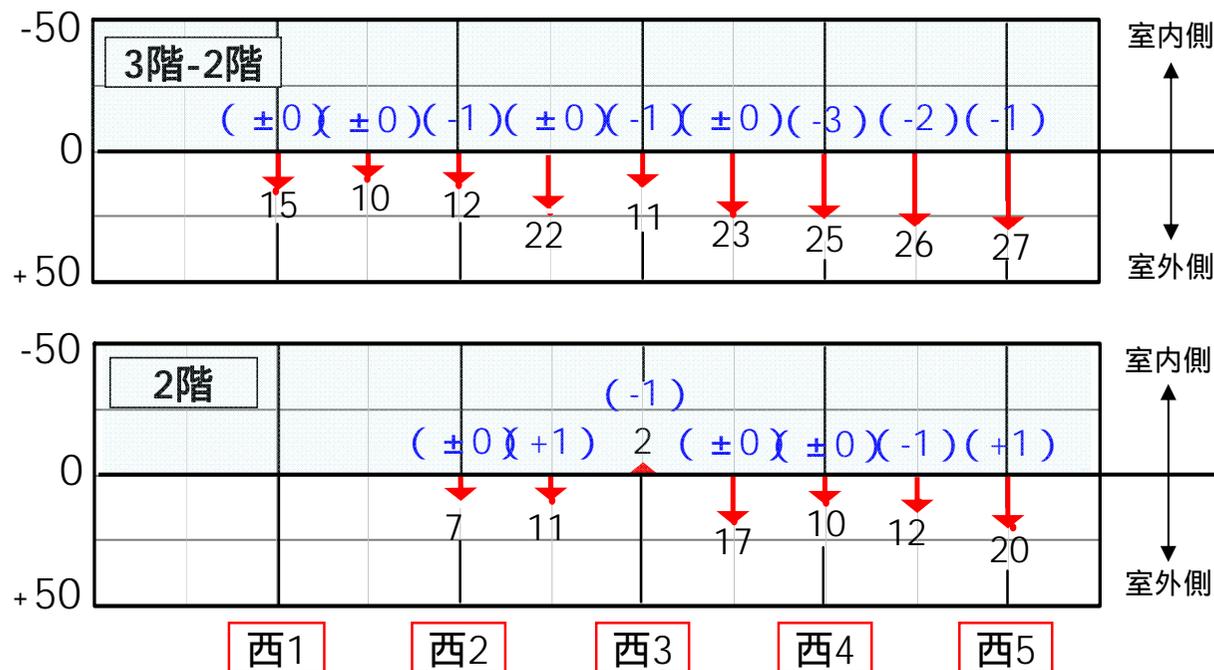
測定点

光学機器

核物質防護の観点から一部  
画像処理を施しております。

## 2. 点検結果 外壁面の測定（測定結果）

【凡例】( ) : 前回点検結果との差  
(前回水平差 - 今回水平差)



1: 1階定点と上部階定点との水平距離

<参考>

前回の平均気温； 25.2

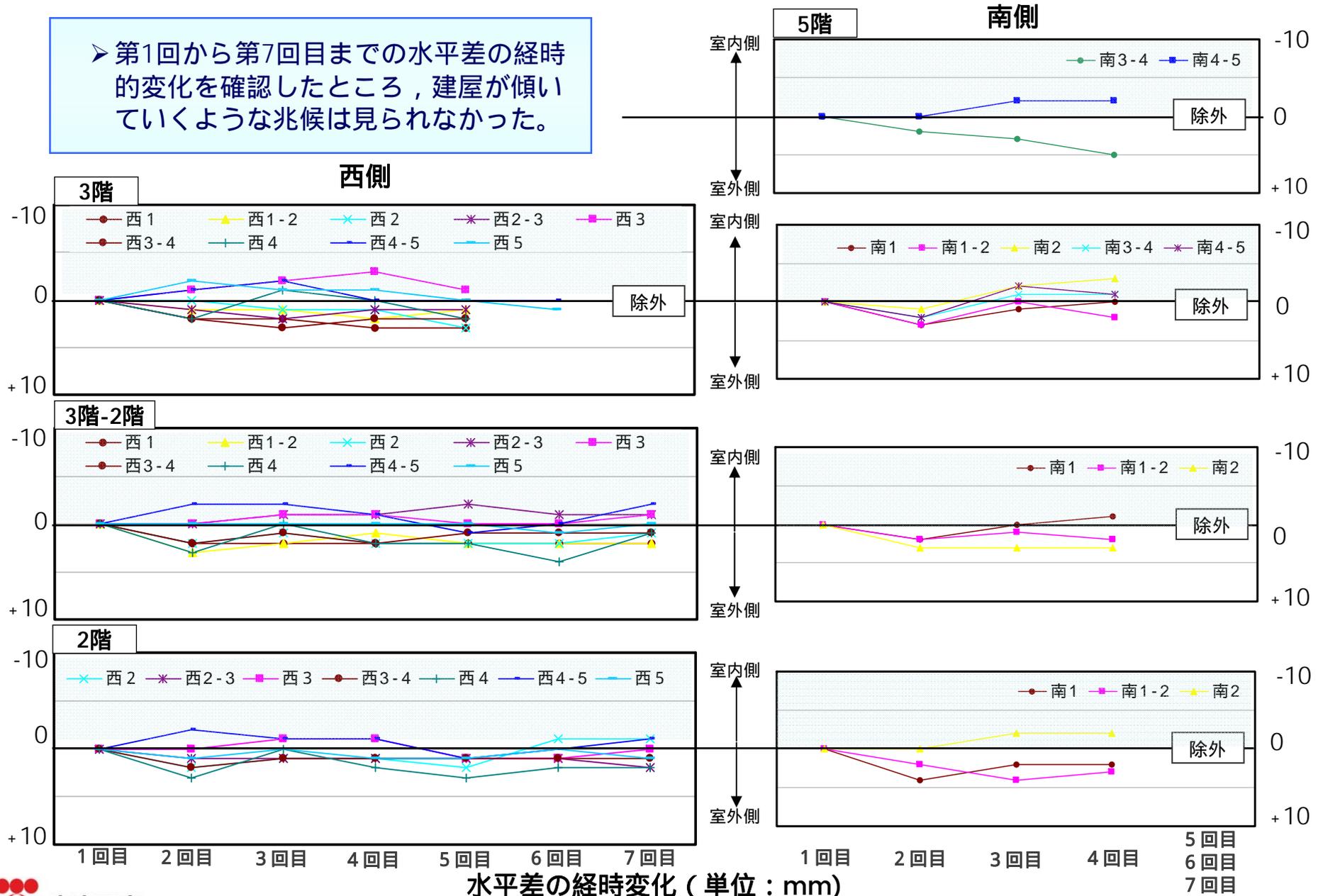
今回の平均気温； 9.1

(気象庁HPの浪江の気象データを使用)

水平差<sup>1</sup>の算出結果（単位：mm）

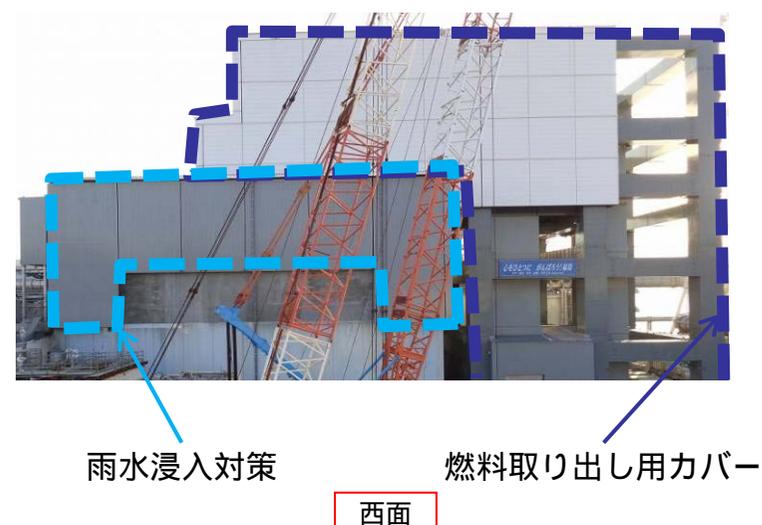
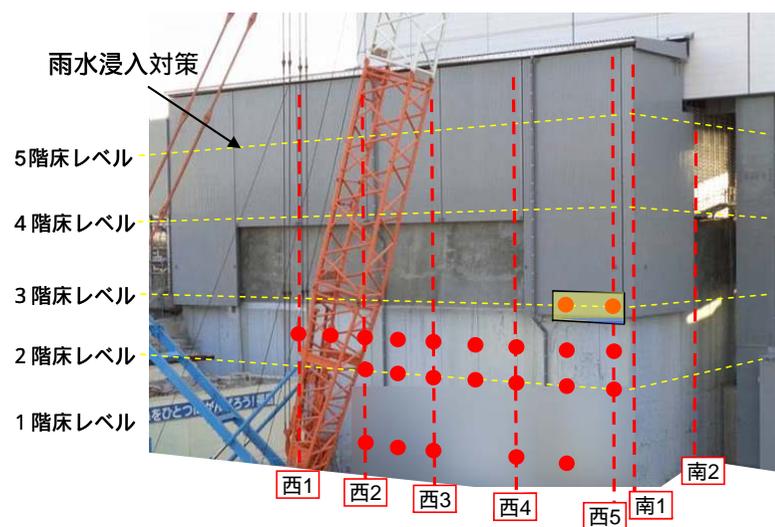
## 2. 点検結果 外壁面の測定（測定結果）

➤ 第1回から第7回目までの水平差の経時的変化を確認したところ、建屋が傾いていくような兆候は見られなかった。



## 2. 点検結果 外壁面の測定（考察）

- ▶ 水平差は，第1～6回目とほぼ同様の値となっている。
- ▶ 前回計測結果と若干の差が生じているのは，光学機器の計測誤差が $\pm 2\text{mm}$ 程度であり，水平差で最大約 $4\text{mm}$ の誤差が生じる可能性があることや，コンクリートの熱膨張（熱膨張係数約 $7 \sim 13 \times 10^{-6}/$ ）により，8月と11月の月平均気温差で約 $5 \sim 9\text{mm}$ の差が生じる可能性があることが考えられる。
- ▶ 南面および西面の一部の測定点は，燃料取り出し用カバー，雨水浸入対策として設置したパネルと干渉するため，測定対象外としている。ただし，西面の測定結果および他の3項目の点検結果に有意な変化がないことから，南面の外壁についても有意な変化はないと類推している。

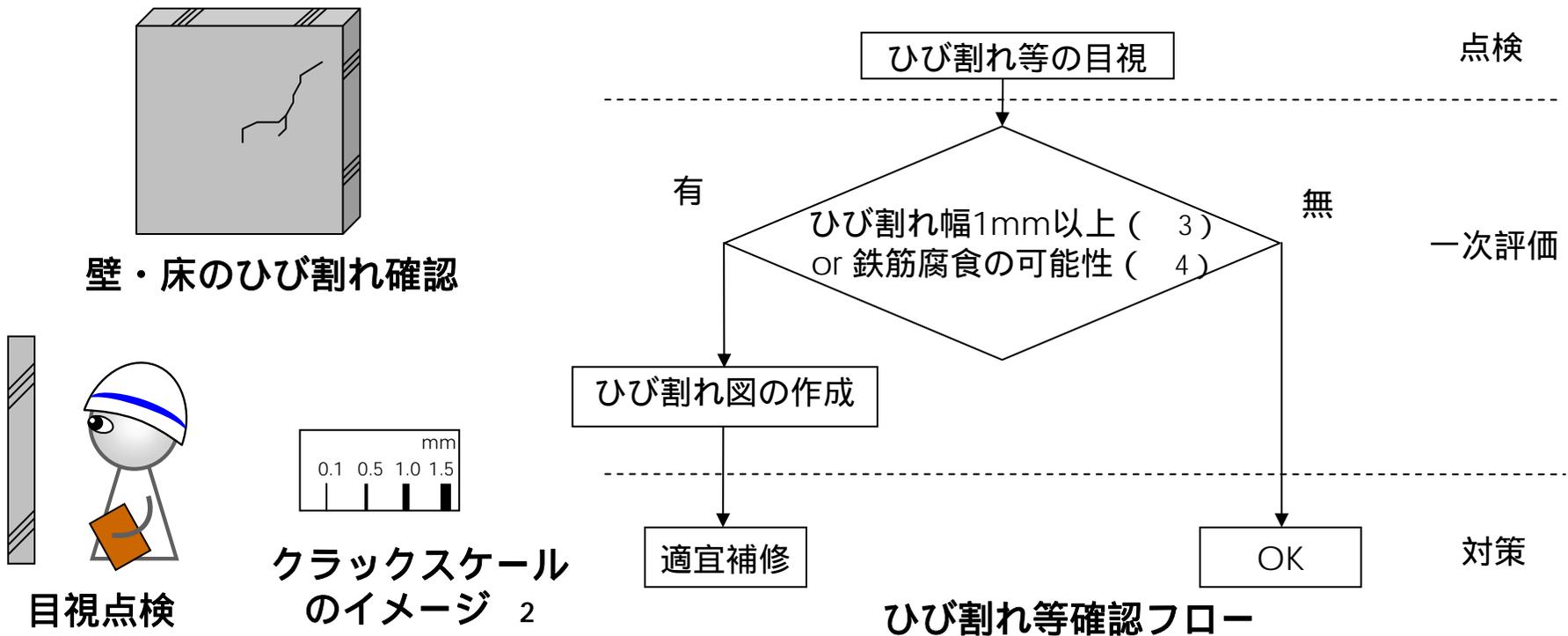


## 2. 点検結果 目視点検（計画，判定基準）

➤コンクリート床・壁にひび割れ等がないか目視により確認を行った。幅1mm以上のひび割れ等があった場合は，適宜補修を実施する。

### 【これまでの点検結果概要】

・これまでの点検において，第1回目(H24.5)および外壁面詳細調査(H24.6)，第2回目(H24.8)，第3回目(H24.11)，第4回目(H25.2)，第5回目(H25.5)，第6回目(H25.8)において幅1mm以上の有意なひび割れは確認されなかった。



2 クラックスケール：ひび割れの幅を計測するもの。スケールを対象箇所当てスケール上の線の幅を読み取る。

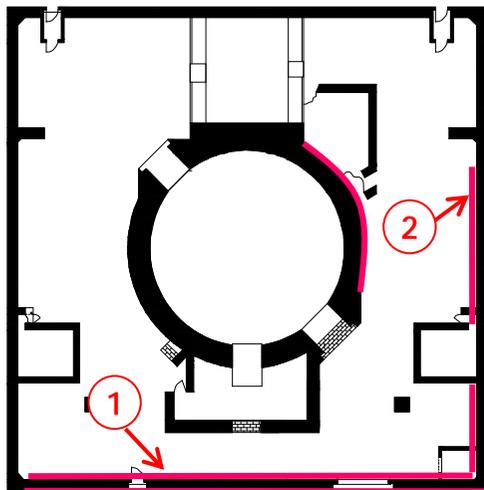
3: ひび割れ幅1mm：耐久性の観点で検討が必要になるひび割れ幅。  
日本建築学会「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説」

4: 点検対象部位において，耐久性に影響のある鉄筋の腐食が確認された場合。

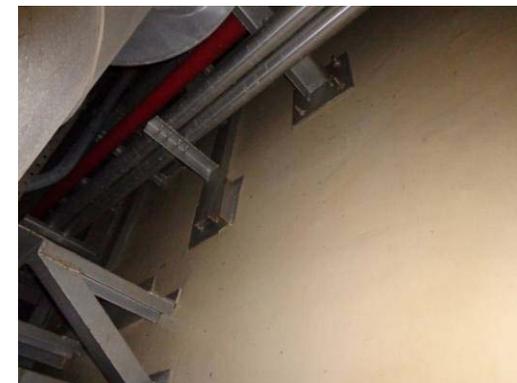
## 2. 点検結果 目視点検（結果）

➤目視点検の結果，これまでの点検結果と同様に，1mm以上のひび割れや鉄筋腐食の可能性のあるひび割れは確認されなかった。

【凡例】 — 点検箇所

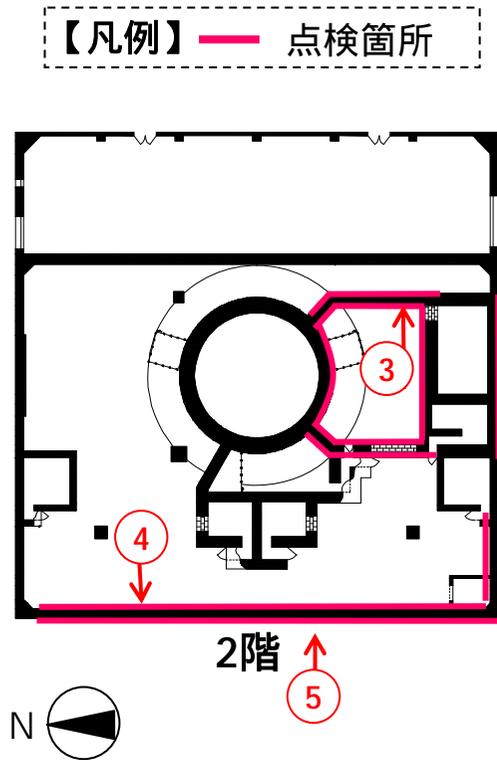


① 西面（内壁）



② 南面（内壁）

## 2. 点検結果 目視点検（結果）



③ SFPプール側壁面



④ 西面（内壁）

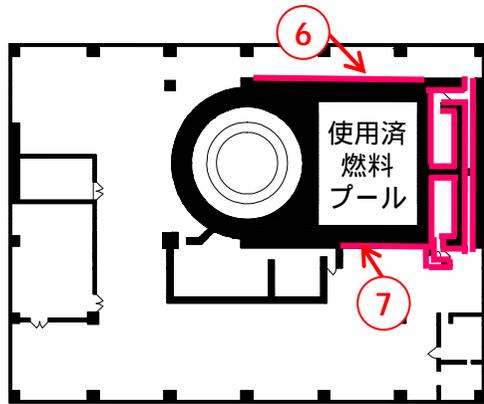


⑤ 西面（外壁）

\* SFP：使用済燃料プール

## 2. 点検結果 目視点検（結果）

【凡例】 — 点検箇所



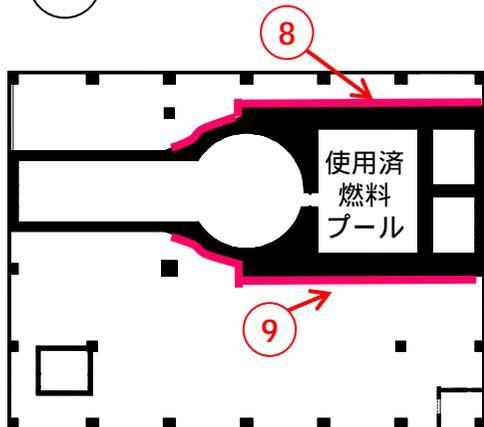
3階



⑥ S F P 側壁面（東側）



⑦ S F P 側壁面（西側）



4階



⑧ S F P 側壁面（東側）



⑨ S F P 側壁面（西側）

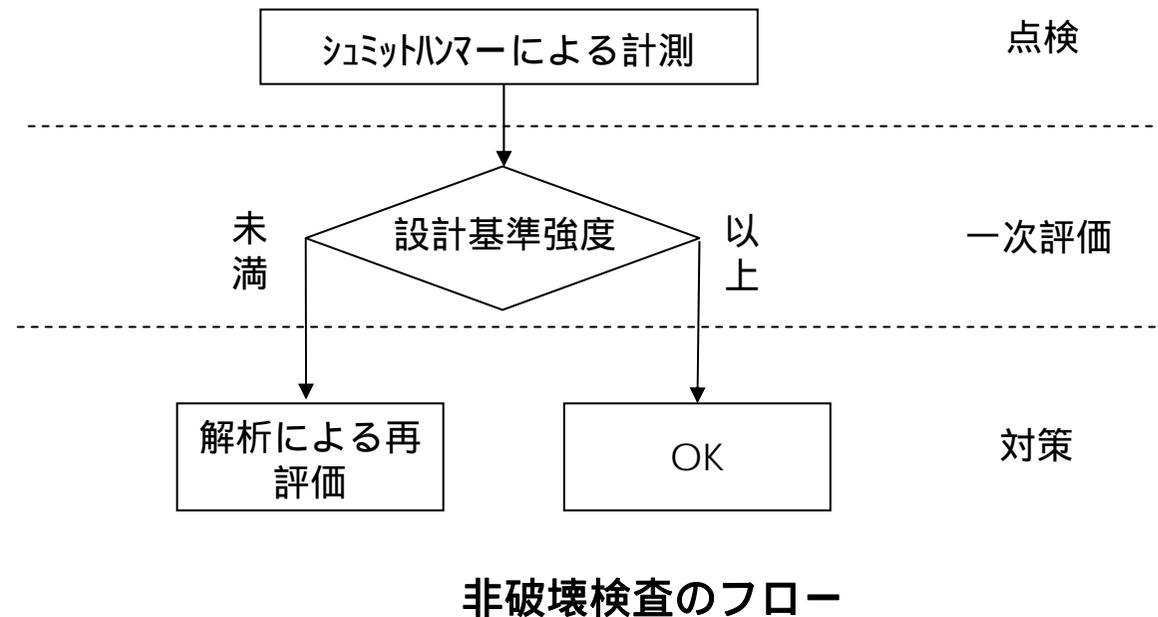
\* S F P : 使用済燃料プール

## 2. 点検結果 コンクリートの強度確認（計画，判断基準）

➤非破壊検査（シュミットハンマー<sup>1</sup>）により，躯体のコンクリート強度を測定し，設計基準強度以上であるか確認を行った。

### 【これまでの点検結果概要】

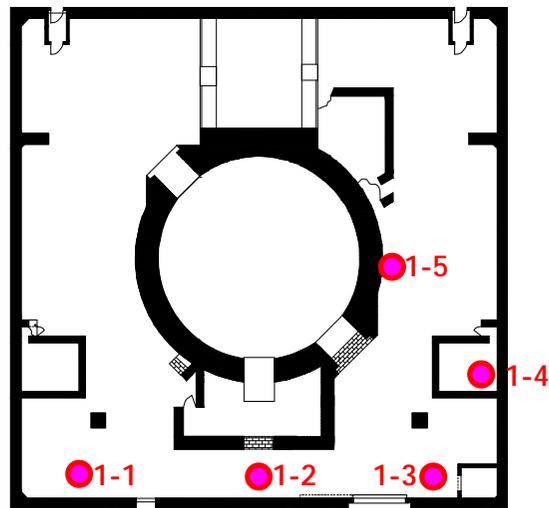
・これまでの点検において，第1回目(H24.5)および外壁詳細調査(H24.6)，第2回目(H24.8)，第3回目(H24.11)，第4回目(H25.2)，第5回目(H25.5)，第6回目(H25.8)において，全て設計基準強度以上であることを確認した。



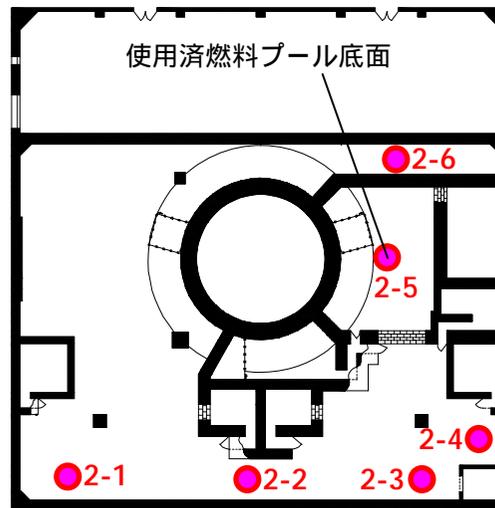
<sup>1</sup>シュミットハンマー法：コンクリートに打撃を与え，返ってきた衝撃により強度を推定する手法。構造物に損傷を与えずに検査が可能な非破壊検査手法である。

## 2. 点検結果 コンクリートの強度確認（確認箇所）

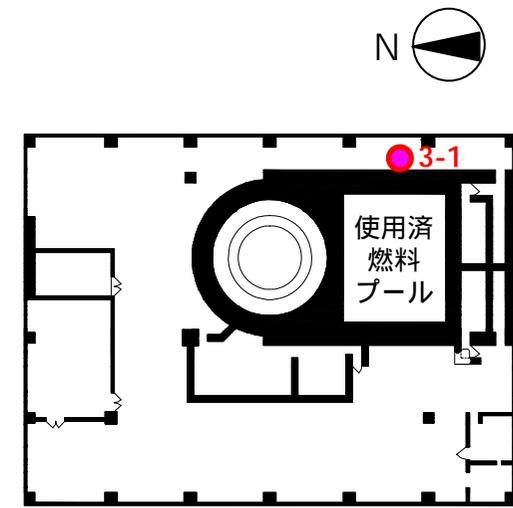
▶ コンクリートの強度確認対象箇所 1 を下図に示す。



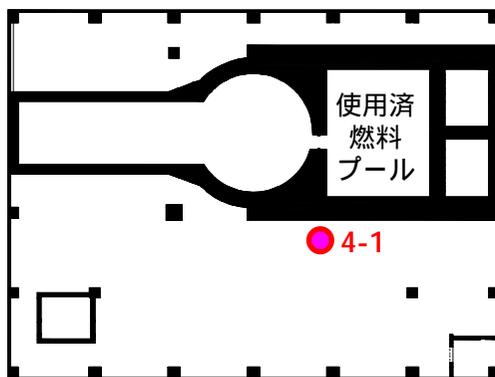
1階



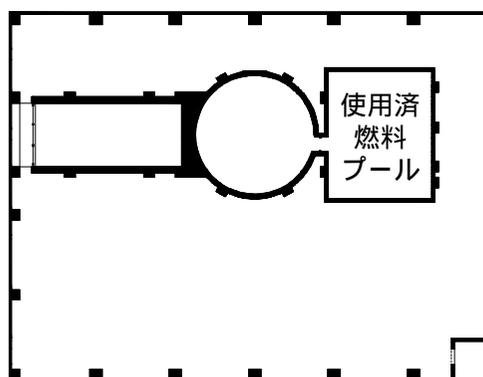
2階



3階



4階



5階

【凡例】 ● 対象箇所

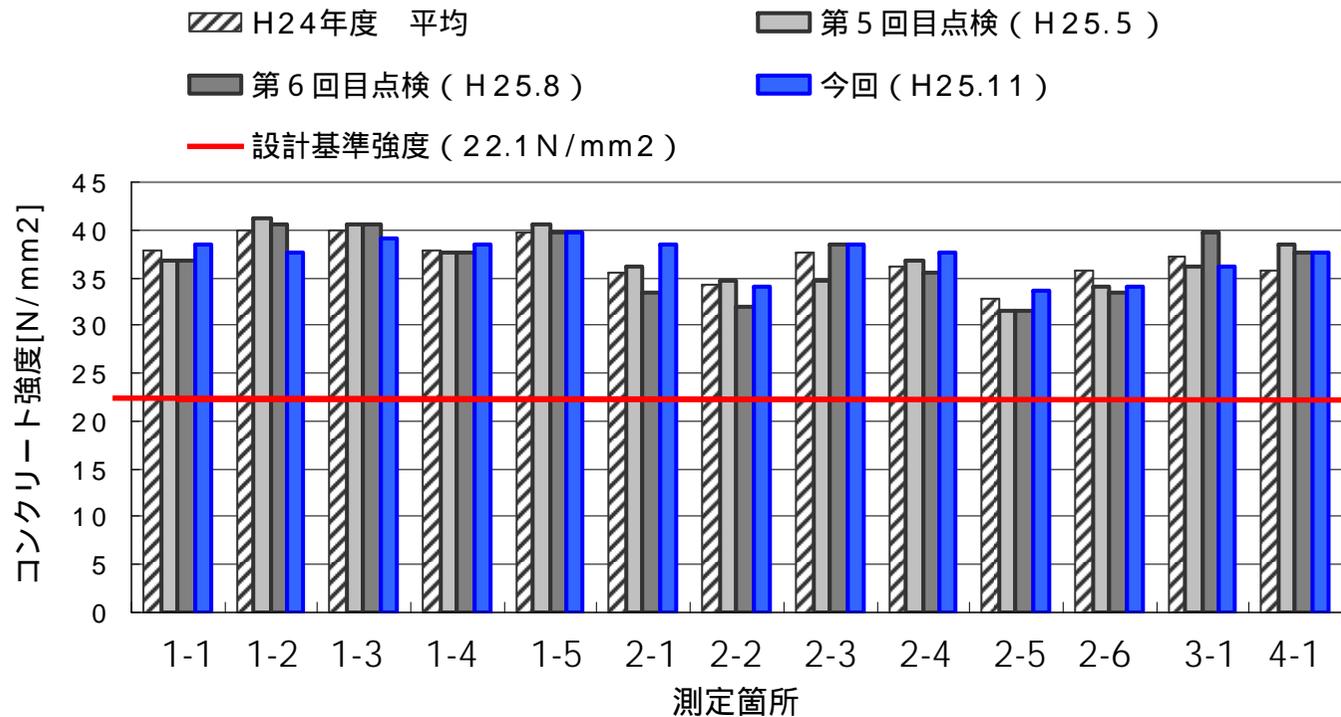
1：測定箇所は前回測定位置近傍の若干異なる位置で測定した。

## 2. 点検結果 コンクリートの強度確認（結果）

➤コンクリート強度確認の結果，これまでの点検結果と同様に，全ての測定箇所設計基準強度以上（ $22.1\text{N/mm}^2$ ）であることを確認した。なお，測定箇所は前回の位置と若干異なること及びシュミットハンマーの測定誤差<sup>1</sup>を考慮すると，今回の測定結果は前回と比べても大きな差はなく，強度変化はないと考える。

1:「シュミットハンマーによる実施コンクリートの圧縮強度判定方法指針(案)」(昭和33年8月，社団法人日本材料試験協会)によると，実験値と強度判定式には約 $3\text{N/mm}^2$ 程度のばらつきがみられる。

### コンクリートの強度確認結果



# まとめ

---

- 第7回目の定期点検の結果，建屋は全体として傾いておらず，構造強度に影響を及ぼすようなひび割れは見られなかった。コンクリート強度についても，十分な強度が確保されていることを確認した。
- 4号機原子炉建屋の状態は，第1～6回目定期点検時と比べて大きな変化はなく，安全に使用済燃料を貯蔵できる状態にある。
- 今後も，定期点検において経時的な変化を確認していく。
- 社外専門家（千葉工業大学 田村 和夫教授）立ち会いのもと，「目視点検」を実施した。
- また，前回点検時に立ち会い頂いた，社外専門家（東京工業大学 瀧口克己 名誉教授）に，今回の点検結果を確認して頂いた。

# 社外専門家からのコメント

## 千葉工業大学 田村 和夫 教授からのコメント

- ・ 外壁の変位計測は，建屋の全体挙動を捉える上で有効と思われることから，今後も長期的に継続することが望ましい。

## 東京工業大学 瀧口 克己 名誉教授からのコメント

- ・ 定期点検は，項目毎に頻度を見直してはどうか。例えば目視点検を1回/半年とし，その他項目は年1回程度で良いと考える。
- ・ 建屋の傾きを確認するため「水位測定」と「外壁面の測定」を実施しているが，これまでの点検結果を踏まえると，両点検を同頻度で実施する必要はないと思う。被ばく線量が少ない方の点検を中心に実施すれば良いのではないか。
- ・ 定期点検だけでなく，東北地方太平洋沖地震後に発電所近郊にて観測された震度以上の地震が発生した場合には，臨時的に目視点検を実施し，変化がないことを確認したほうが良いと考える。

社外専門家立ち会い状況〔千葉工業大学 田村教授〕



[左側] 撮影日：平成25年12月13日



[左側] 撮影日：平成25年12月13日

以上

福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事

ウェル上部小ガレキ集積・撤去後の線量率測定結果について

平成25年12月26日

東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 線量率測定のための目的

- 3号機原子炉建屋オペレーティングフロア（以下、オペフロ）の線量低減対策（除染・遮へい）の進捗に伴い、下記目的のために線量率測定を適宜実施する。

目的①：有人作業可能な目標値に向けた雰囲気線量率の低減状況を定位置で確認

目的②：除染・遮へい作業の進捗に合わせて、工区毎に線量率低減効果を把握

線量率測定（除染・遮へい前）オペフロ全域



除染作業（集積・吸引・切削）



線量率測定（除染後）各工区毎



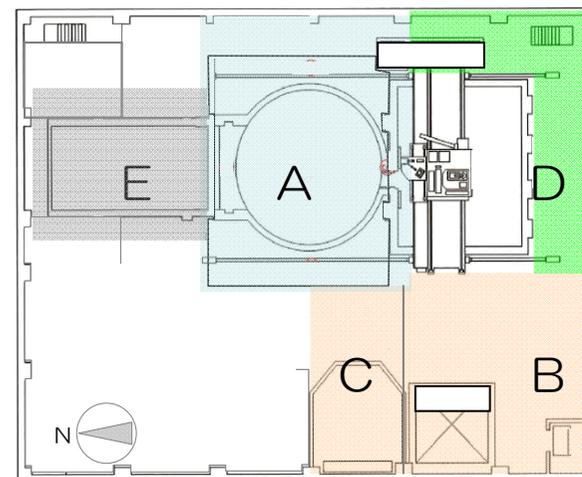
遮へい作業（遮へい体設置）



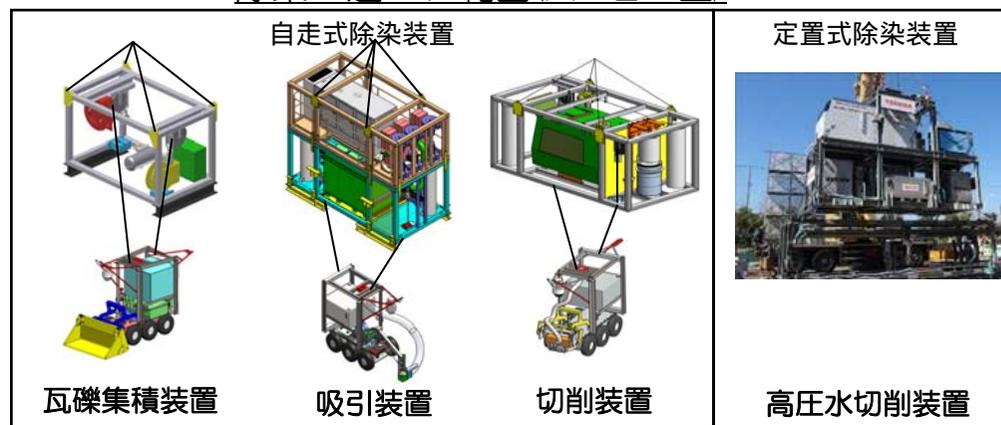
線量率測定（遮へい後）オペフロ全域



燃料取出し用カバー、  
燃料取扱設備の設置



除染・遮へい範囲(A~E工区)



除染装置イメージ

## 2. 線量率測定方法

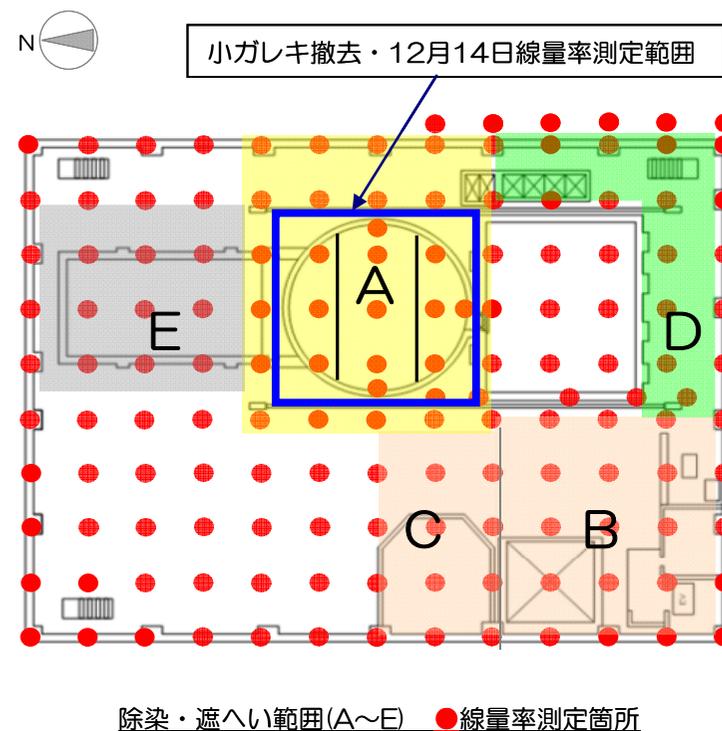
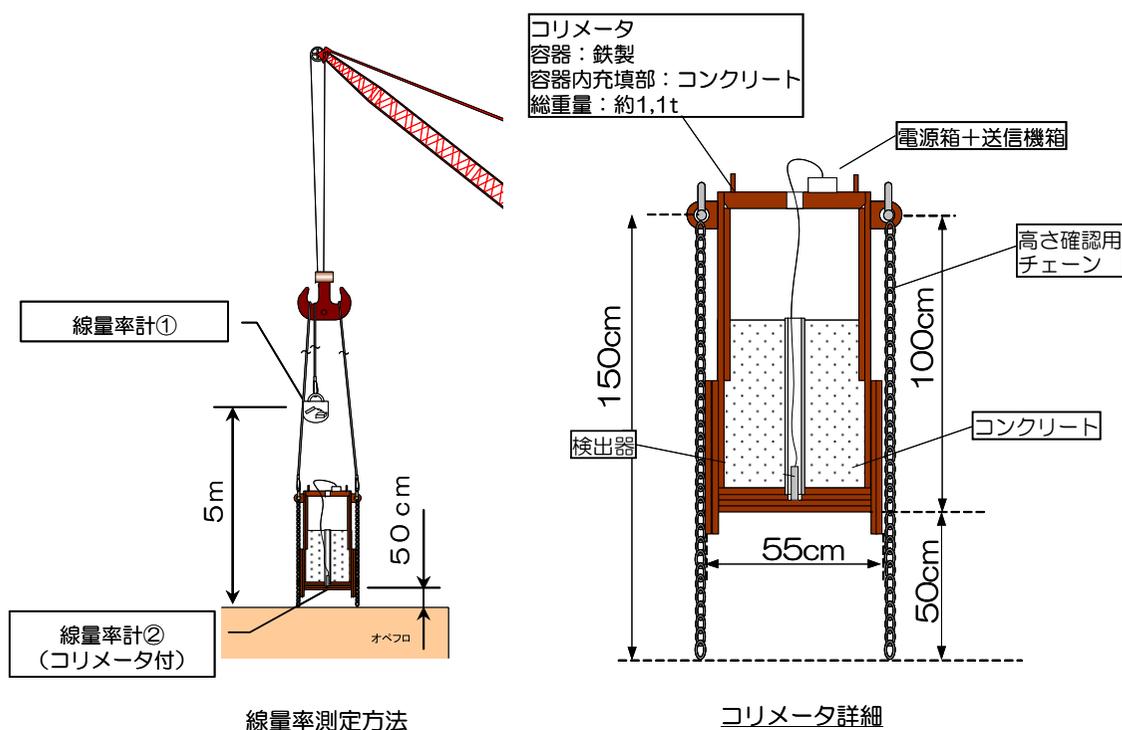
- 目的に応じて線量率計2基を遠隔操作式大型クレーンに装備し、各測定箇所において測定を実施

目的①→オペフロ床上5m高さの**雰囲気線量率**を測定（線量率計①）

目的②→オペフロ床上50cm高さの**局所表面線量率**を測定（線量率計② コリメータ※付）

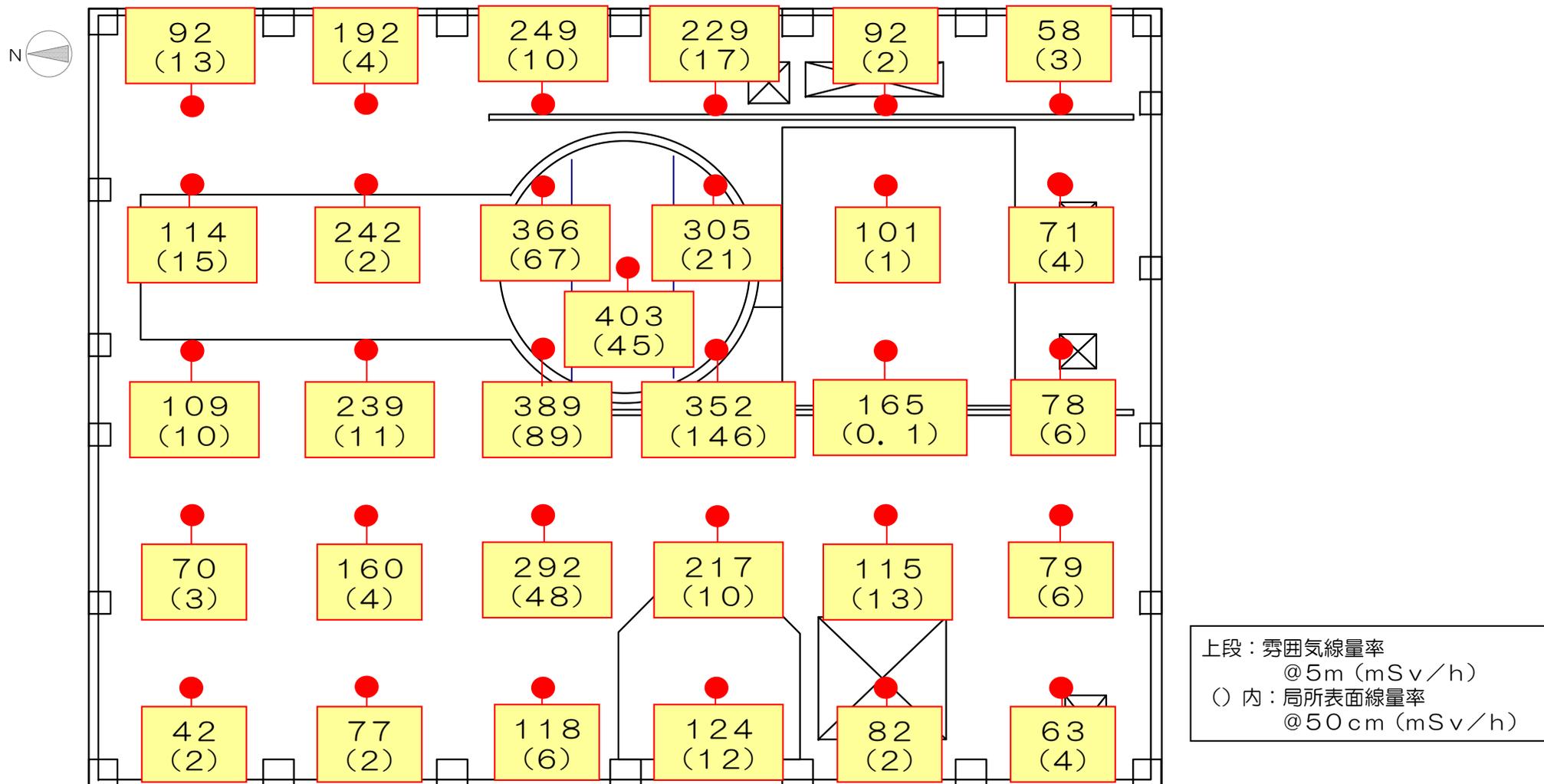
※測定点以外の線量が無線線量計へ影響しないよう無線線量計を遮へい材（鉄板+コンクリート）で覆った箱

- 測定日：平成25年11月6-7日（オペフロ全域の除染・遮へい前線量率測定）  
平成25年12月14日（ウェル上部小がれき撤去後の線量率測定）



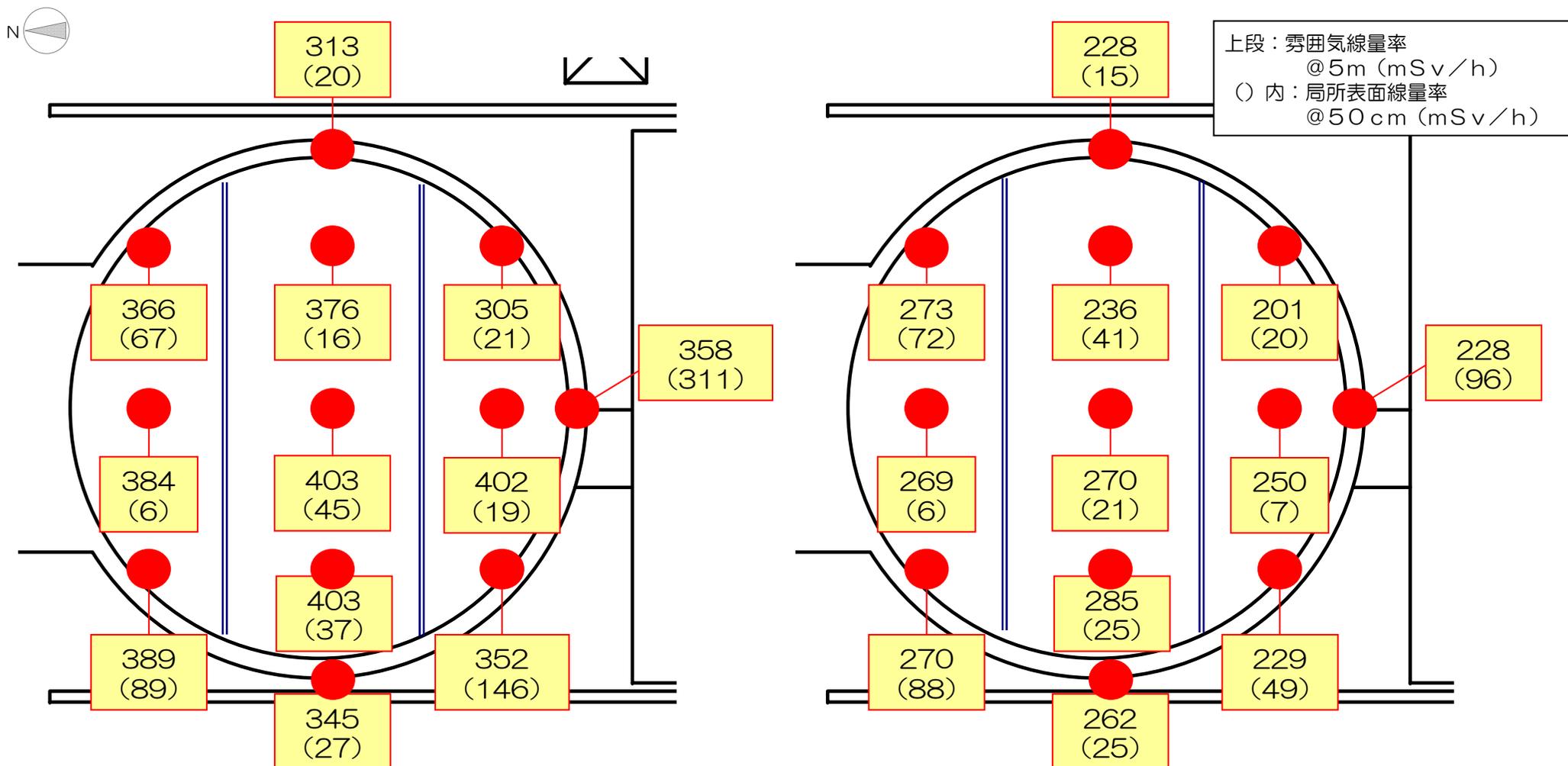
### 3-1. オペフロ全域 線量率測定結果(除染・遮へい前)

- ・ 除染作業開始前に実施したオペフロ全域の線量率測定結果のうち代表点を下記に示す
- ・ コリメータ付き線量率計で測定した局所表面線量率値は遮へい板により低減した値を ( ) 内に示す



## 3-2. ウェル上部の線量率低減状況

- ・ ウェル上部の小がれき集積・撤去前後の線量率測定結果を下記に示す
- ・ 雰囲気線量率は小がれき集積・撤去により最大38%，平均32%低減した
- ・ 今後はコンクリート表層の切削や遮へい体設置により，更なる線量低減を図る予定



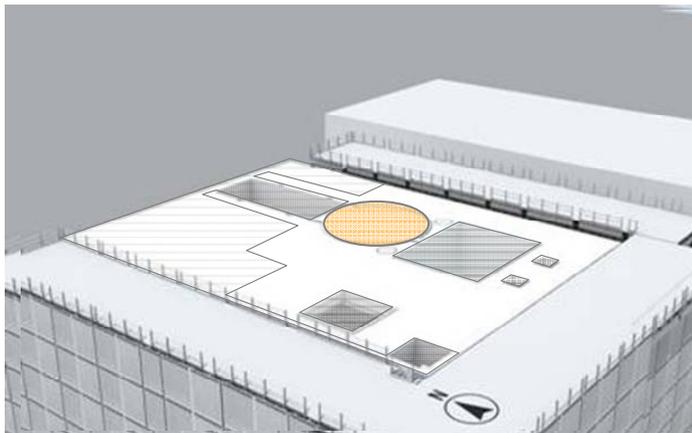
小がれき集積・撤去前（平成25年11月6-7日）  
 東京電力

小がれき集積・撤去後（平成25年12月14日）

# 参考：自走式除染装置による除染作業状況について

- 平成25年10月15日より、オペレーティングフロアの線量低減対策（除染および遮へい）を実施しているが、11月22日より自走式除染装置(瓦礫集積装置)を使用した小がれきの集積作業を開始した
- 今後も順次作業の進捗に応じて除染装置を使い分け、線量低減対策を実施する

## ■今回測定範囲



 : 今回測定範囲

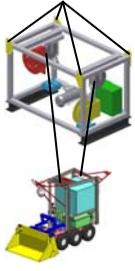
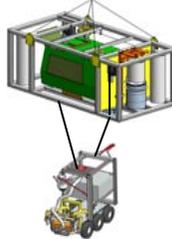


平成25年11月22日



平成25年11月22日

## ■除染対策ツールイメージ

自走式除染装置			定置式除染装置
			
瓦礫集積装置	吸引装置	切削装置	高圧水切削装置

# 3号機使用済燃料プール内大型ガレキ撤去作業の 進捗状況について

平成25年12月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---

## 3号機大型瓦礫撤去作業の進捗状況について

- ▶ 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、使用済燃料プール内の大型瓦礫撤去を開始(12/17)。
- ▶ 2月上旬までにFHMに干渉しない鉄筋・デッキプレートの撤去を完了予定。
- ▶ 準備作業中に発生した水中カメラの落下については、原因調査、再発防止対策を実施済み。



< 使用済燃料プール内瓦礫撤去作業状況 >

### 使用済燃料プール内大型瓦礫撤去順序

0. 落下防止対策（ライニング養生）



1. 鉄筋・デッキプレートの撤去（①→②→③）

現在実施中



2. マスト、屋根トラス材の撤去（④、⑤、⑥、⑦）



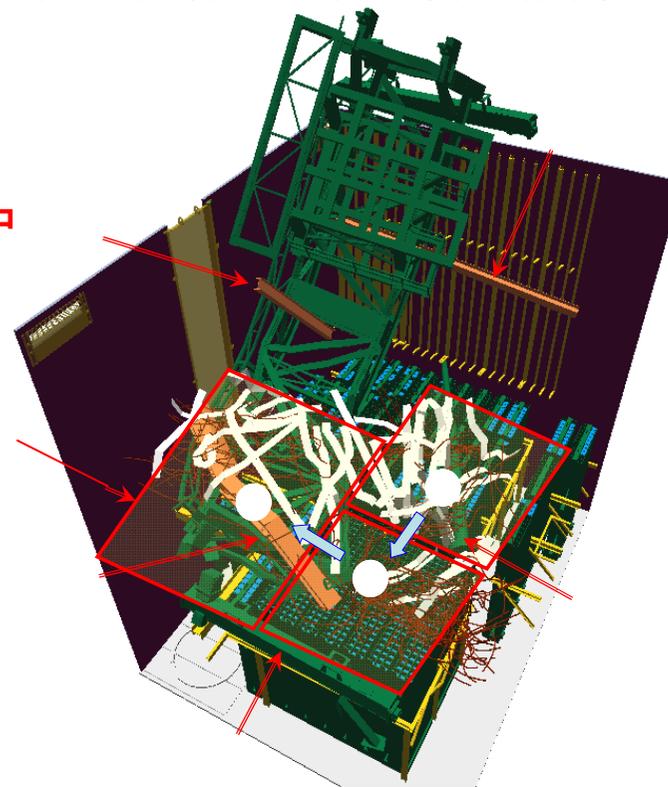
3. FHMの撤去（⑧）



4. FHM西側エンドトラックの撤去（⑨）



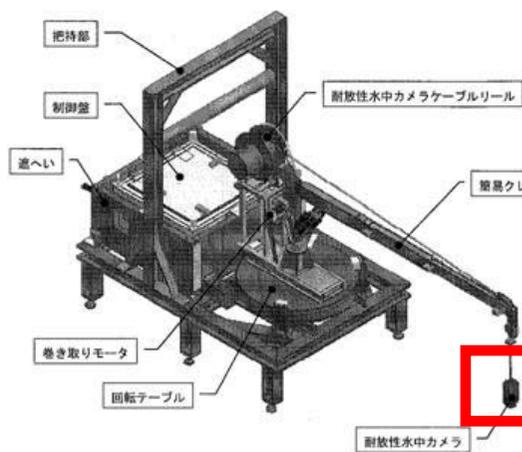
5. キャスクエリアの瓦礫撤去（⑩）



## 参考. 3号機大型瓦礫撤去準備作業中の固定式監視装置水中カメラの落下について

### 【経緯】

平成25年11月28日、3号機大型瓦礫撤去準備作業において、使用済燃料プールに設置したオイルフェンスの設置状態を既に設置済みの固定式監視装置（2台11/26,27で設置済み）の水中カメラで確認した後、収納作業を行っていた。この際、南西側のカメラケーブルが切れカメラ本体が水中に落下した。



固定式監視装置



4号機オペフロ

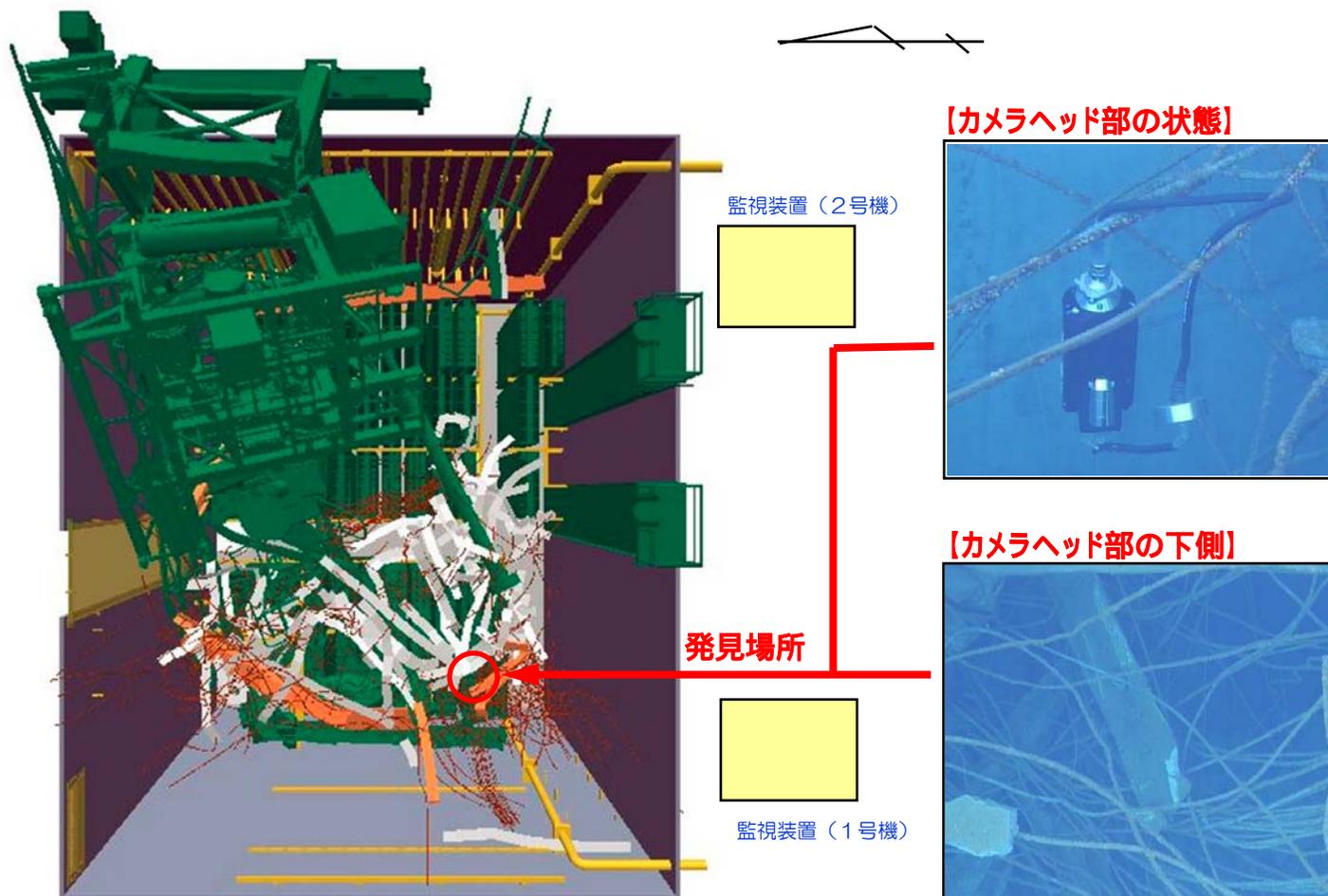
水中テレビカメラ  
109.5mm×145mm×L337mm  
質量：5.5kg

## 参考. 3号機大型瓦礫撤去準備作業中の固定式監視装置水中カメラの落下について

### 【調査結果】

#### ① SFP内水中カメラ調査結果

水中カメラにてプール内を確認したところ、南西側の鉄筋瓦礫にカメラヘッド部が引っかかった状態にあり、且つ、下側には多数の瓦礫が堆積していることを確認した。

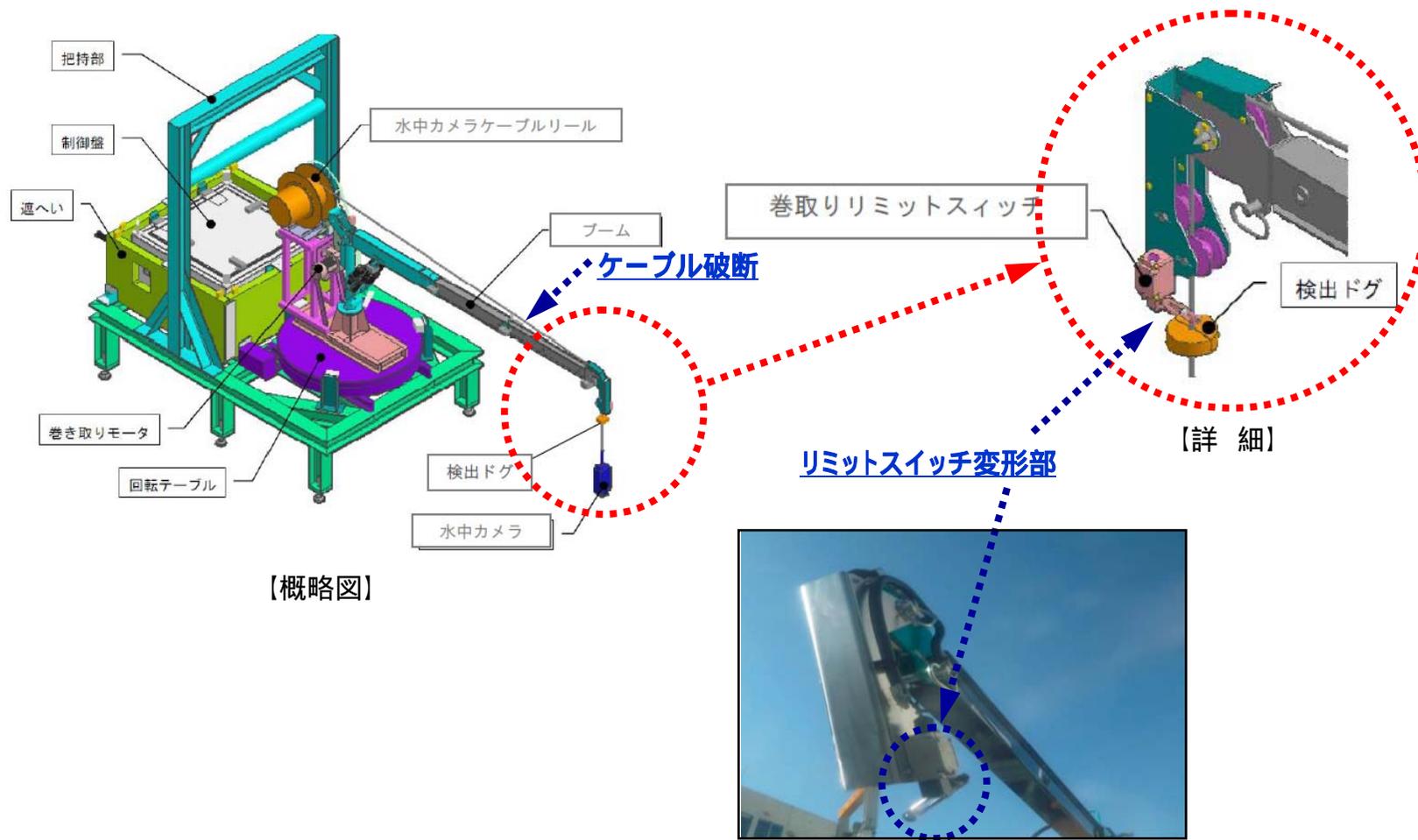


# 参考. 3号機大型瓦礫撤去準備作業中の固定式監視装置水中カメラの落下について

## 【調査結果】

### ②固定式監視装置1号機調査結果

水中カメラケーブルが破断し、更に、リミットスイッチ部が変形していた。このことから、検出ドグがリミットスイッチより上方まで引き込まれていたと推察される。

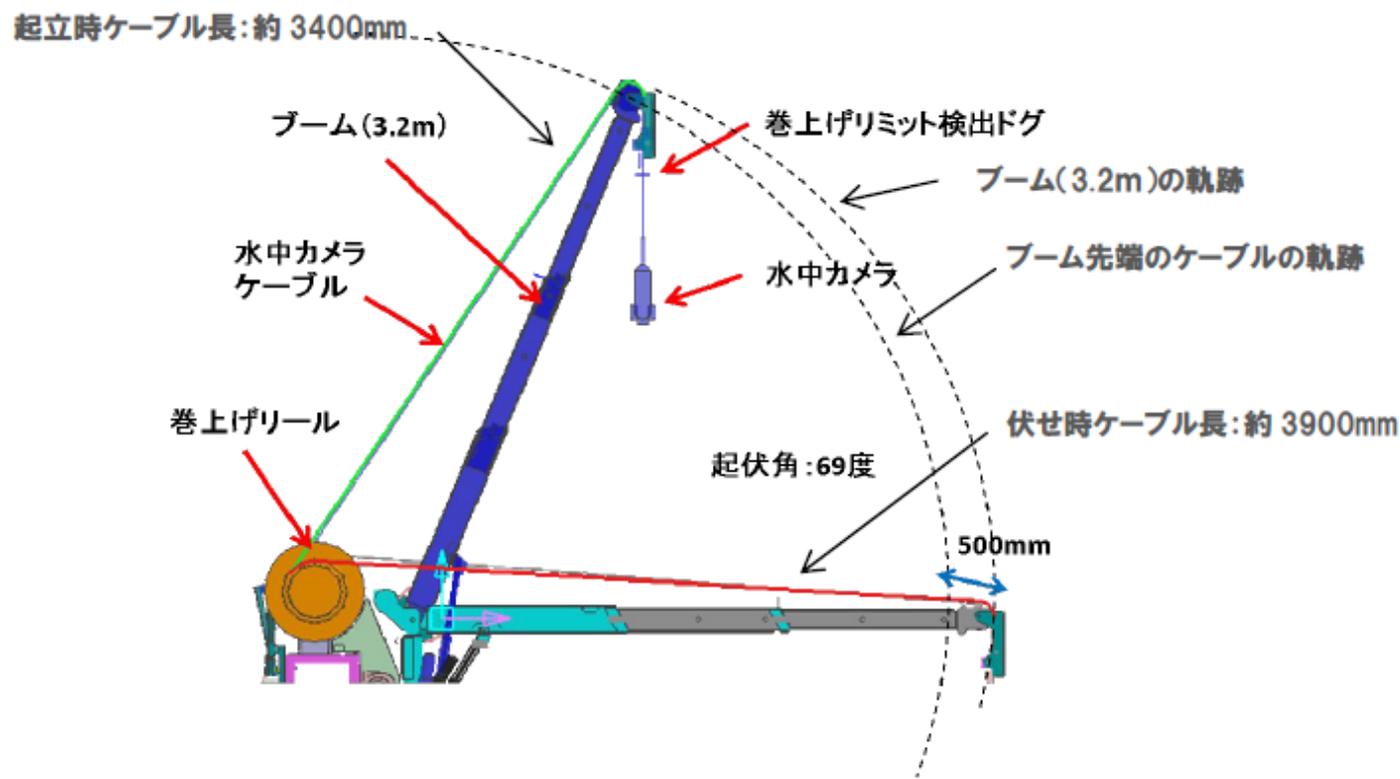


## 参考. 3号機大型瓦礫撤去準備作業中の固定式監視装置水中カメラの落下について

### 【原因】

ブームを起こした状態で、水中カメラをリミットスイッチが作動するまで巻取り、カメラケーブルが張った状態でブームの起伏動作を行ったことにより、更にケーブルが引張られ、検出ドグがリミットスイッチを超えてブーム先端に押し付けられた状態となり、ケーブルが破断したものと推定される。

また、本装置のインターロックは、水中テレビカメラの巻取りリミットスイッチが作動した状態でもブームの起伏動作が可能なものであった。



## 参考. 3号機大型瓦礫撤去準備作業中の固定式監視装置水中カメラの落下について

---

### 【再発防止対策】

- ①リミットスイッチ動作時は、起伏動作ができないようソフトを変更。
- ②リミット作動時にリモート室に警報を鳴らす機能を追加。

### 【今後の対応】

- ①当該固定式監視装置（1号機）を当面使用予定のない固定式監視装置（3号機：ソフト変更済のもの）に交換（実施済み）。
- ②落下した水中カメラヘッド部については、瓦礫撤去作業が開始された後、鉄筋瓦礫と合わせて回収・撤去する。

### 【他装置への水平展開】

固定式監視装置（2号機）

オペフロに設置済みの固定式監視装置（2号機）のソフト変更（実施済み）。

S/C内水位測定WGの実施回に誤りがございました。お詫びして訂正させていただきます(平成26年1月14日訂正)。

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定			11月					12月					1月					2月			3月			備考
			24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前	後											
建屋内除染	共通	(実績) (予定)																									
		(実績) 【研究開発】建屋内遠隔除染装置の開発 ・建屋内遠隔除染技術の開発(継続) 【研究開発】総合的線量低減計画の策定 ・総合的線量低減計画の策定(継続) ・2号機 R/B1階干渉物等撤去・整理作業(継続)	検討・設計	【研究開発】建屋内遠隔除染技術の開発 【研究開発】総合的線量低減計画の策定																							
建屋内除染	共通	(実績) (予定)																									
		【研究開発】建屋内遠隔除染装置の開発 ・建屋内遠隔除染技術の開発(継続)  【研究開発】総合的線量低減計画の策定 ・総合的線量低減計画の策定(継続)  1/3号機R/B1階瓦礫撤去作業 ・3号機R/B1階瓦礫撤去作業  2号機R/B1階干渉物等撤去・整理作業(継続)  3号機R/B1階干渉物移設作業	現場作業	3号機R/B1階瓦礫撤去作業 2号機R/B1階干渉物等撤去・整理作業 2号機R/B1階除染作業 2号機R/B1階干渉物調査(レーザスキャン) 1号機R/B1階干渉物等撤去・整理作業 1号機R/B1階干渉物調査(レーザスキャン) 最新工程反映 【研究開発】1号機R/B1-3階、2号機2-3階、3号機2階汚染状況調査(準備作業含む) 1号機R/B1階南側汚染状況調査 【研究開発】2号機R/B5階汚染状況調査(準備作業含む) 【研究開発】遠隔除染装置(H24年度開発品)実機実証試験@1号機1階																							
燃料デブリ取り出し準備	格納容器調査・補修	(実績) (予定)																									
		【研究開発】格納容器調査装置の設計・製作・試験等 格納容器調査装置の設計・製作・試験等(継続) 【研究開発】格納容器補修装置の設計・製作・試験等 格納容器補修装置の設計・製作・試験等(継続) 遠隔技術タスクフォース ・4号機でのモックアップ(S/C内水位測定)  【研究開発】格納容器調査装置の設計・製作・試験等 格納容器調査装置の設計・製作・試験等(継続) 【研究開発】格納容器補修装置の設計・製作・試験等 格納容器補修装置の設計・製作・試験等(継続) 遠隔技術タスクフォース ・実証試験・評価(S/C内水位測定;2号機)  ・2号機トラス室干渉物調査(レーザスキャン)	検討・設計	【研究開発】格納容器調査装置の製作 【研究開発】格納容器補修(止水)工法の検討・止水試験 【研究開発】格納容器補修(止水)装置詳細設計 水中ROV技術開発(遠隔技術TF) 12/18 第10回水中ROV WG S/C内水位測定技術開発(遠隔技術TF) 12/24 第9回S/C内水位測定WG 2号機トラス室干渉物調査(レーザスキャン) 最新工程反映 4号機でのモックアップ(S/C内水位測定) 実証試験・評価(S/C内水位測定;2号機) 最新工程反映																							
燃料デブリ取り出し	燃料デブリの取出し	(実績) (予定)																									
		【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 ・PCV事前調査装置設計・製作(継続) ・PCV本格調査装置基本設計・要素試作(継続) 【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発 ・公募手続き等(11/15採択、12/3交付決定) ・RPV内部調査技術の開発計画立案(継続)  【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 ・PCV事前調査装置設計・製作(継続) ・PCV本格調査装置基本設計・要素試作(継続) 【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発 ・RPV内部調査技術の開発計画立案(継続)	検討・設計	【研究開発】PCV事前調査装置設計・製作 【研究開発】PCV本格調査装置基本設計・要素試作 公募手続き等 【研究開発】RPV内部調査技術の開発計画立案 12/3交付決定																							
燃料デブリ取り出し	燃料デブリの取出し	(実績) (予定)																									
		【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 ・PCV事前調査装置設計・製作(継続) ・PCV本格調査装置基本設計・要素試作(継続) 【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発 ・RPV内部調査技術の開発計画立案(継続)	現場作業	PCV事前調査装置実証試験 ・H26年度予定。  PCV下部補修装置実証試験：H27年度下期予定。  最新工程反映 最新工程反映 最新工程反映 最新工程反映  工程調整中(国の委託事業の受託期間延長手続き中のため)																							

S/C内水位測定WGの実施回に誤りがございました。お詫びして訂正させていただきます(平成26年1月14日訂正)。

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	11月			12月			1月			2月	3月	備考
				24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	
R P V / P C V 健全性維持		圧力容器 / 格納容器の健全性維持	(実績) 【研究開発】圧力容器 / 格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 (継続) 腐食抑制対策 ・窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続) (予定) 【研究開発】圧力容器 / 格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 (継続) 腐食抑制対策 ・窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続)	検討・設計	【研究開発】原子炉容器の構造材料腐食試験										
				現場作業	腐食抑制対策(窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)										
炉心状況把握解析		炉心状況把握解析	(実績) 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 事故時プラント挙動の分析(継続) 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 シビアアクシデント解析コード高度化(継続) (予定) 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 事故時プラント挙動の分析(継続) 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 シビアアクシデント解析コード高度化(継続)	検討・設計	【研究開発】事故時プラント挙動の分析										
				現場作業	11/28 第一回外部委員会			【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化							
燃料デブリ取り出し準備	取出後の燃料デブリ処理・処分	模擬デブリを用いた特性の把握 デブリ処置技術の開発	(実績) 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討(継続) ・機械物性評価(U-Zr-O) ・福島特有事象の影響評価(海水塩・B4C等との反応生成物)(継続) 【研究開発】デブリ処置技術の開発 ・シナリオ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討(継続) (予定) 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討(継続) ・機械物性評価(U-Zr-O)(継続) ・福島特有事象の影響評価(海水塩・B4C等との反応生成物)(継続) 【研究開発】デブリ処置技術の開発 ・シナリオ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討(継続)	検討・設計	【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討										
				現場作業	12/26 第一回外部委員会			【研究開発】デブリ処置技術の開発							
燃料デブリ管理	燃料デブリ管理	燃料デブリ臨界管理技術の開発	(実績) 【研究開発】燃料デブリ臨界管理技術の開発(継続) (予定) 【研究開発】燃料デブリ臨界管理技術の開発(継続)	検討・設計	【研究開発】燃料デブリ臨界管理技術の開発										
				現場作業											
燃料デブリ保管	燃料デブリ保管	燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	(実績) 【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 ・燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案(継続) (予定) 【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 ・燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案(継続)	検討・設計	公募手続き等			【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発							
				現場作業	12/3交付決定										

凡例

-  : 検討業務・設計業務・準備作業
-  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
-  : 現場作業予定
-  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
-  : 機器の運転継続のみで、現場作業(工事)がない場合
-  : 2014年3月以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
-  : 工程調整中のもの

---

1～3号機 原子炉建屋1階 除染・遮へい作業の  
実施結果について

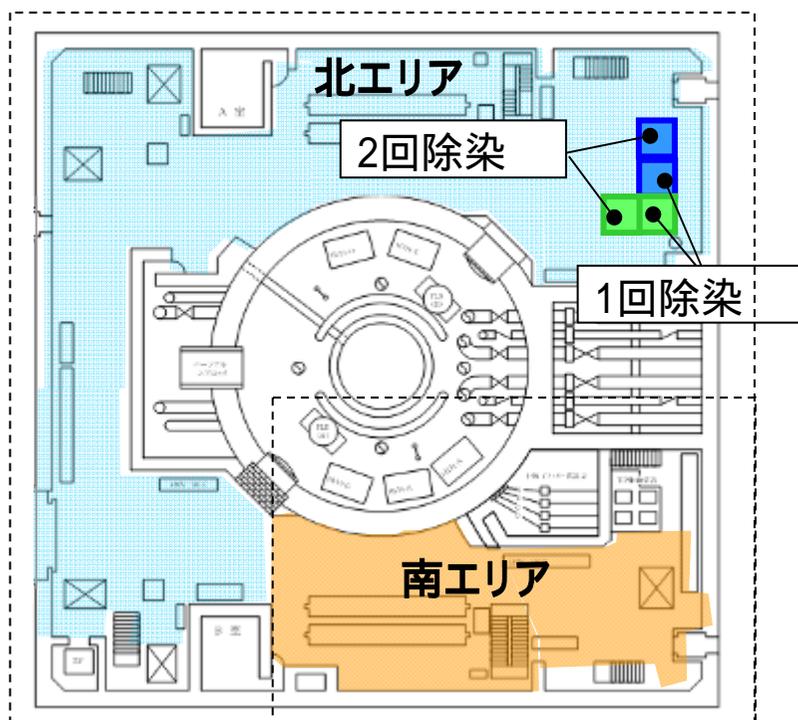
2号機床面の汚染除去効果

東京電力株式会社

平成25年12月26日

# 1.床面除染による汚染除去効果検証(一部エリアに対して実施)

■汚染除去効果は、床表面の線量により評価した



■: ジェットヘッド除染エリア(2m x 2m)

■: ブラシヘッド除染エリア(2m x 2m)

現場が高線量であるため、作業被ばく低減のため、1回除染2回除染を並行して実施

2号原子炉建屋1階平面図



効果を確認した除染装置(ラクーン)

床面除染前後 線量

除染装置・回数	除染前線量 [mSv/h]	除染後線量 [mSv/h]	DF値 (除染前/除染後)	汚染除去割合
ジェットヘッド1回	7.0	1.9	3.7	0.73
ジェットヘッド2回	2.9	0.5 1	5.8 2	0.82 2
ブラシヘッド1回	2.5	0.6	4.0	0.75
ブラシヘッド2回	7.3	0.5 1	14.5 2	0.93 2

注: 線量の値は、(線量測定値 - 線量測定値)により算出

1: 算出値は0以下だが、線量が高い(6mSv/h以上)ため、測定誤差を考慮し0.5mSv/hとしている

2: 1の値を基にした参考値

1回の除染で、ジェットヘッド・ブラシヘッド共に当初目安である汚染除去量1/3(0.33)以上を達成  
ジェットヘッド・ブラシヘッド共に2回除染を実施した方が汚染除去割合が高いことを確認

## 2.床面除染の実施方針

### 床面除染は2回実施する

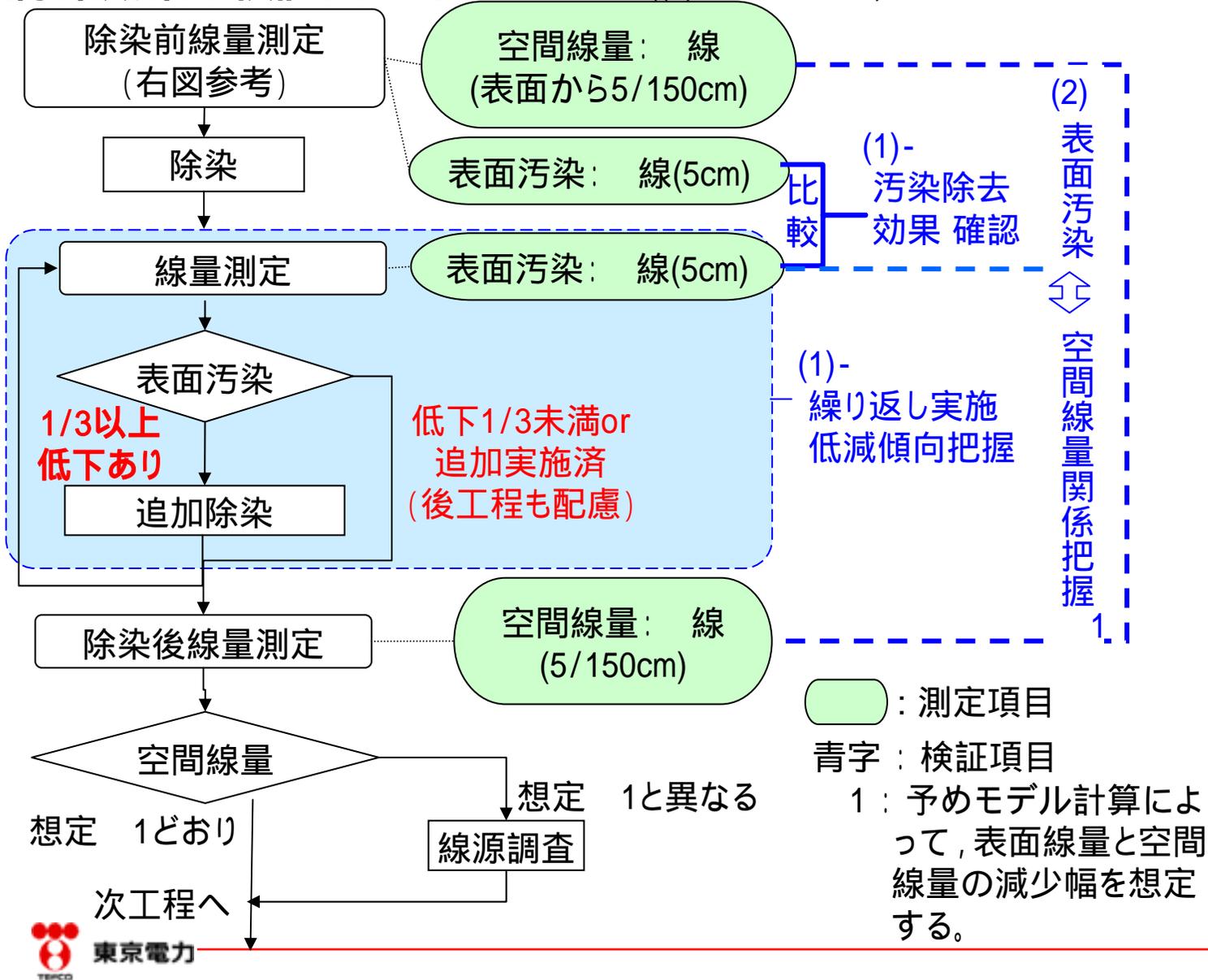
足回り除染以降に使用する装置の汚染を極力防ぐため、汚染除去効果の確認できた2回まで除染を実施する。

### ブラシヘッドを優先して使用するが、状況に応じてジェットヘッドも使用する

ブラシヘッド・ジェットヘッド共に2回の除染で十分と考えられるが、1回の除染結果を比較し、わずかながら汚染除去割合の高かったブラシヘッドを優先して使用する。  
ただし、エリア全域を除染するにあたり、ヘッドの形状や運用上優位である場合などは、適宜ジェットヘッドも使用する。

# 参考：除染効果の検証フロー

【除染効果の検証フロー】2.足回り除染((1)- , のみ) 4.中所除染 5.壁面除染 6.床面除染((2)のみ) に適用



国プロ「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」  
1～3号機原子炉建屋  
汚染状況調査の計画について

2013年12月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---

# 1 . H24年度現場調査の成果

■ H24年度の国プロ現場調査では、主に1～3号機原子炉建屋1階（最大線量率約100mSv/hまでのエリア）の現場調査を行い、以下の調査結果を得た。

- 各汚染源（床面／壁・天井／ホットスポット／その他（主に上部構造物））からの床上150cm線量率への寄与率は以下の通りであった。

床面からの寄与率：10％～40％

壁・天井からの寄与率：5％～15％

ホットスポットからの寄与率：10～40％

その他（主に上部構造物）からの寄与率：30％～70％

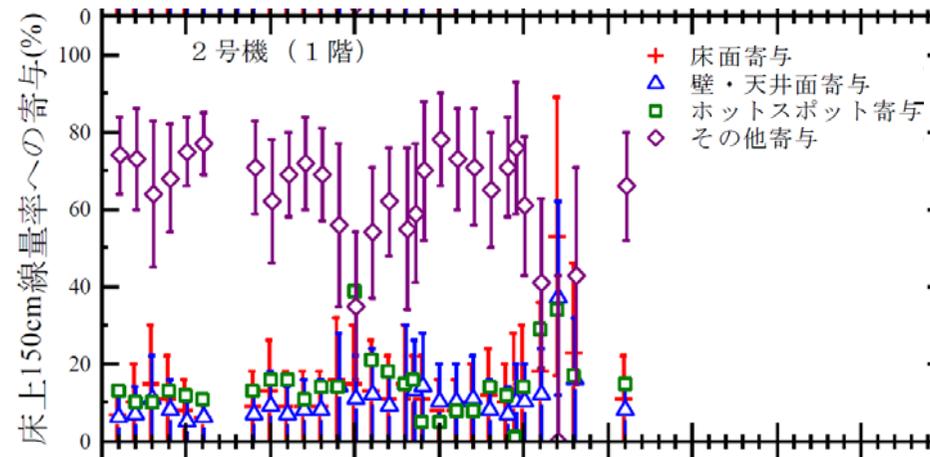


図1 2号機原子炉建屋1階 床上150cmへの線量率寄与割合

- 汚染核種はCs134及びCs137であり、その存在比率は2:3であった(事故時に補正すると1:1)。いずれも事故由来のものと推定。核種は検出されなかった。
- 浸透汚染はエポキシ塗装面の微少な傷への固着に留まっており、汚染浸透はなかった。

## 2 . 調査目的と調査対象エリアについて

---

### ■ 目的

国プロ「総合的線量低減計画の策定」と協働して行う、原子炉建屋(以下、R/Bという)上層階及び高線量エリア(1号機R/B1階南側、2号機R/B5階)の具体的線量低減方策の検討を促進するためのインプットデータ採取

### ■ H25年度の現場調査範囲

1～3号機原子炉建屋の2階・3階の調査を行う。加えて、H24年度に調査することができなかった1階高線量エリア、及びH24年度調査結果から線量寄与の大半が疑われる上部構造物の調査を行う。

## 2 . 調査目的と調査対象エリアについて

表1 調査エリアと調査項目

号機	階層・エリア	調査項目				備考
		線量率調査 (線量計)	汚染分布調査 (イメージャ)	内包線源調査 (積算線量計)	浸透汚染調査 (コア分析)	
1号機	1階・南側			-		「Warrior(i-Robot社ROV)+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。コア採取は「MEISTeR(三菱重工ROV)」にて行う。
	1階・高所			-	-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	3階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
2号機	1階・高所				-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。内包線源調査は積算線量計(クイクセルバッジ)を作業員が貼付する。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	3階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。
	5階(オペフロ)・全域			-		N-Visage(英国製 イメージャ)にて調査を行う。コア採取は「MEISTeR(三菱重工ROV)」にて行う。
3号機	1階・高所			-	-	「昇降装置+NEDO カメラ」の組合せにて調査を行う。
	2階・全域			-	-	「Rosemary(千葉工大ROV)+N-Visage(英国製 イメージャ)」の組合せにて調査を行う。

### 3 . スケジュール

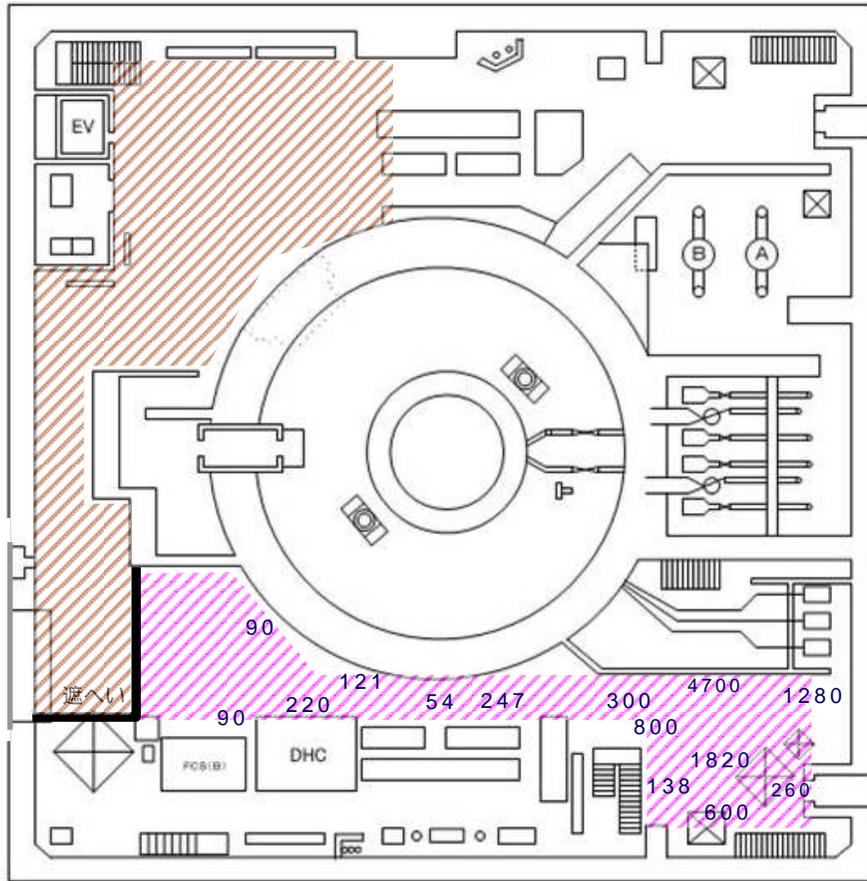
表2 調査スケジュール(予定)

調査エリア	H25年12月			H26年1月			H26年2月			H26年3月			H26年4月			調査結果を踏まえた線量低減 検討結果のインプット先
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
1号機1階南側																H26年度下半期から予定される1号機1階の除染作業計画策定に資する。
1～3号原子炉建屋1階高所部																1号機1階除染作業(H26年度下半期～)及び、3号機1階中所除染作業(H26年3月～)の除染作業計画策定に資する。なお、2号機については、必要に応じて除染作業計画の見直しを行う。
1号機原子炉建屋2階及び3階																今後の上層階除染計画策定に資する。
2号機原子炉建屋2階及び3階																今後の上層階除染計画策定に資する。
3号機原子炉建屋2階																今後の上層階除染計画策定に資する。
2号機原子炉建屋5階(オペフロ)																H26年度上半期の2号機燃料取り出し工法決定の判断材料に資する。

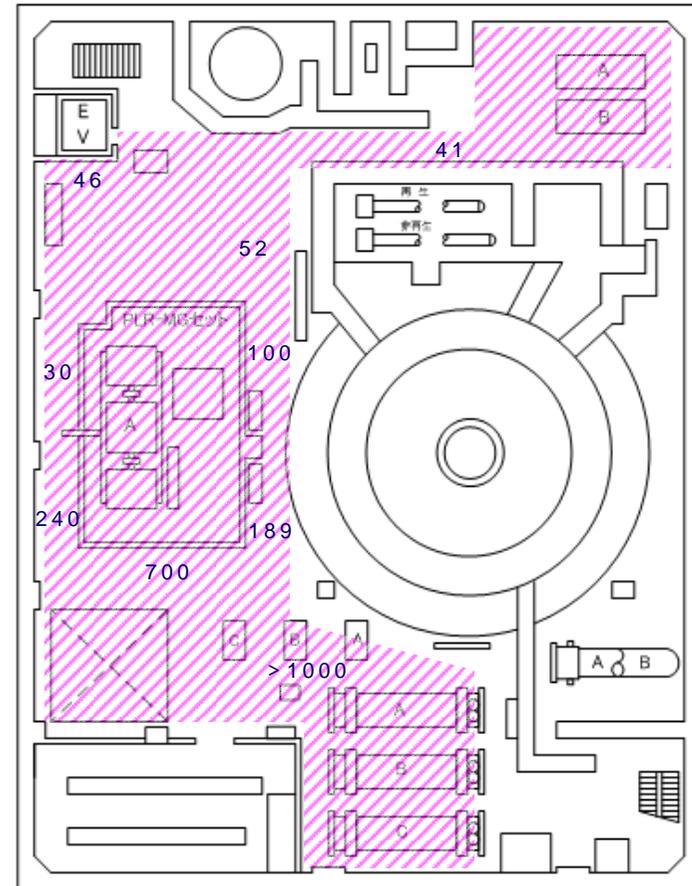
現場でのエリア調整次第では、工程変更の可能性あり

■具体的な調査装置構成や調査ポイントについては、各作業前に別途ご報告する。

# <参考> 1号機 1 / 2階現場調査エリア



1号機 1階



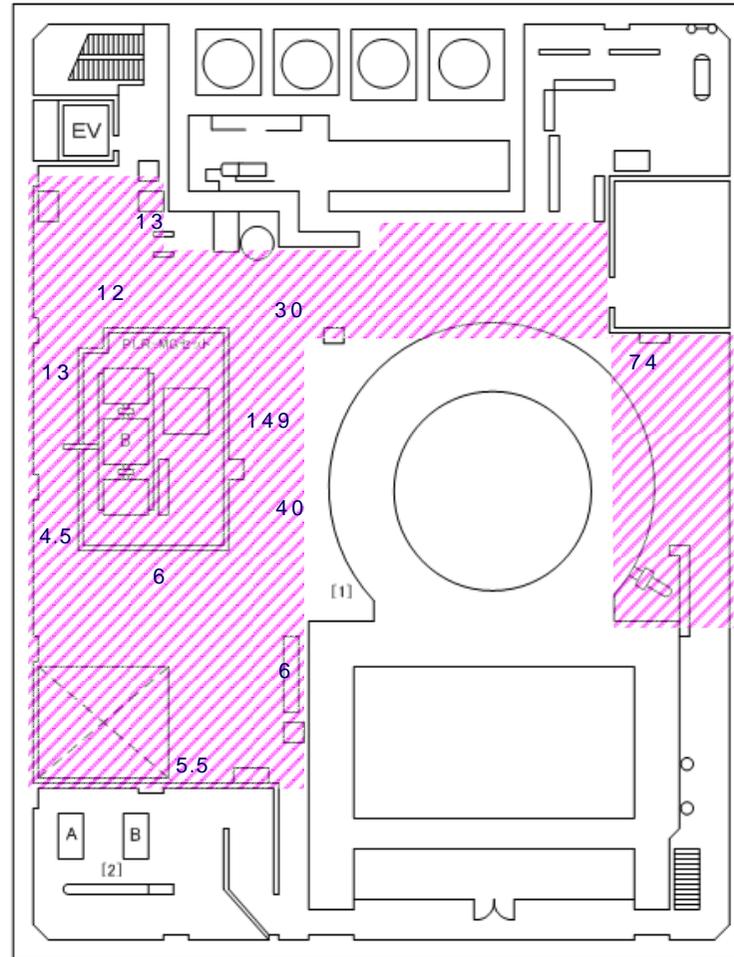
1号機 2階

 : H24年度調査範囲(既実施)

 : H25年度調査範囲(高所部調査予定範囲は未反映)

1号機1階高所部調査範囲は、H25/12から開始予定の3Dレーザ計測データに基づき決定する。

# <参考> 1号機3階現場調査エリア

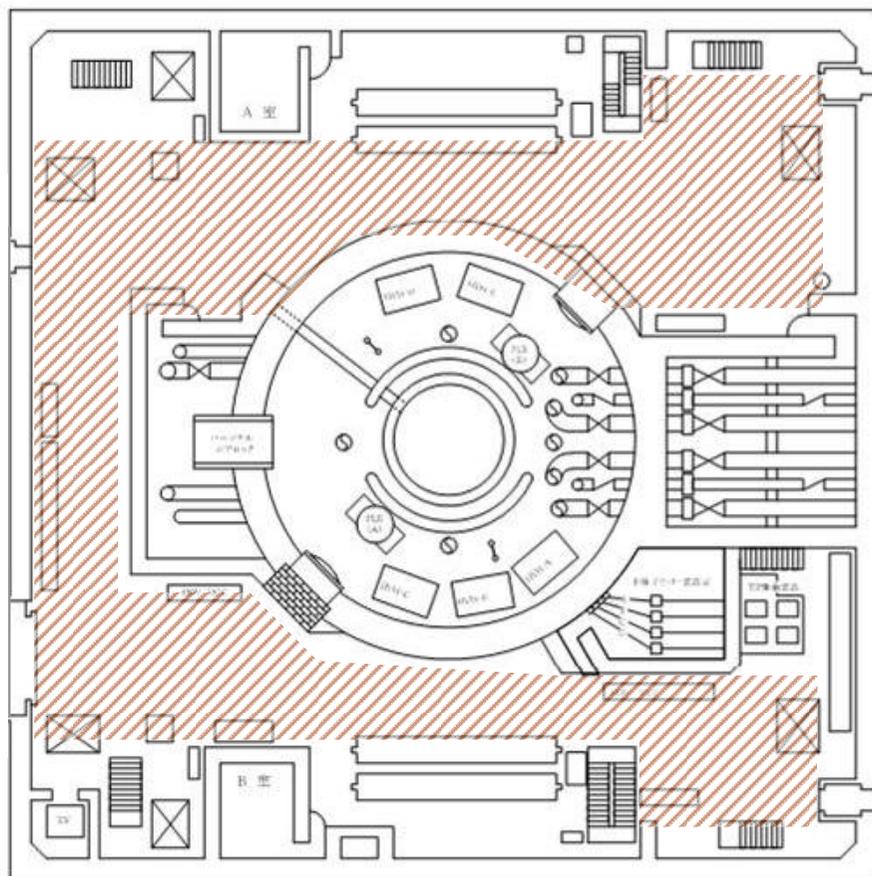


 : H24年度調査範囲(既実施)

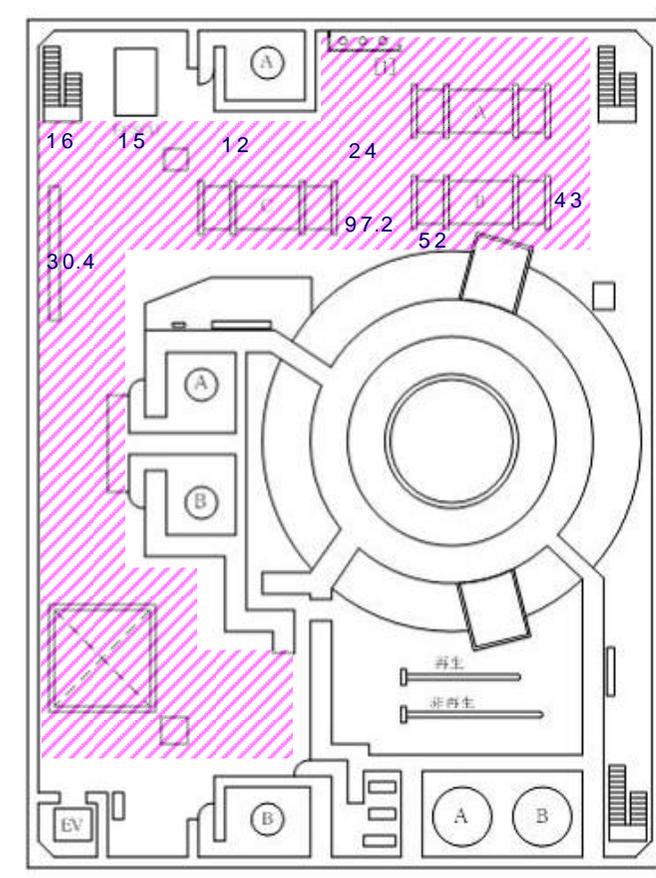
## 1号機3階

 : H25年度調査範囲

## <参考> 2号機 1 / 2階現場調査範囲



2号機 1階



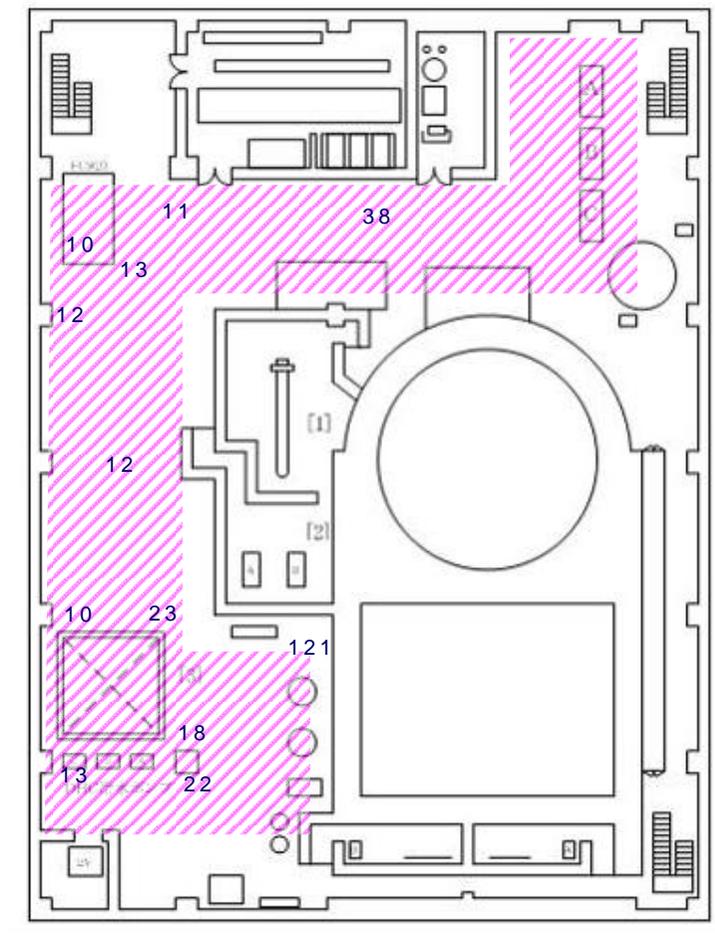
2号機 2階

 : H24年度調査範囲(既実施)

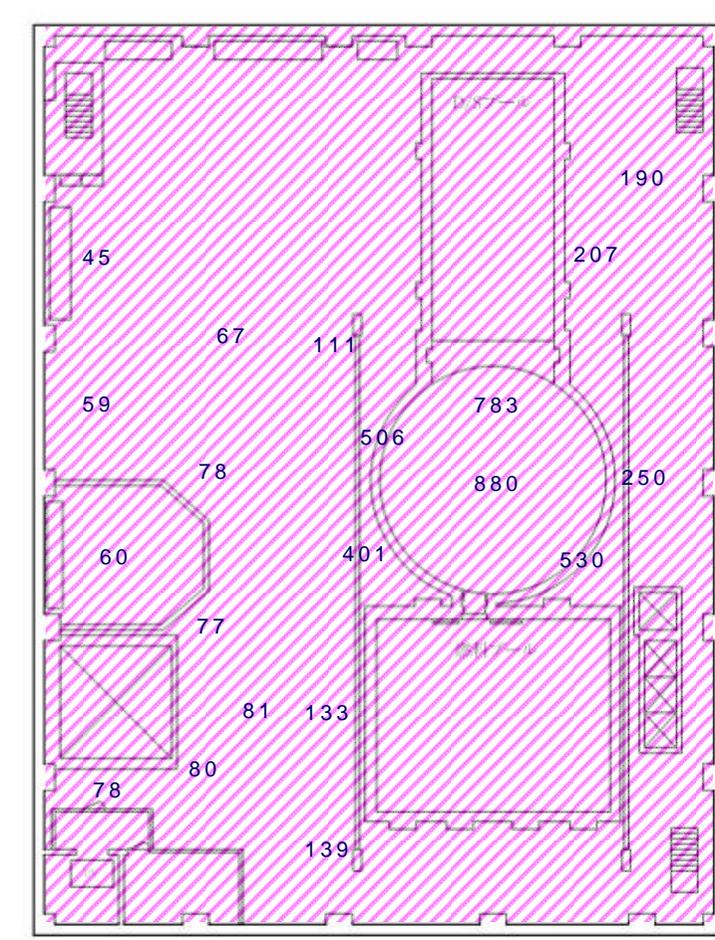
 : H25年度調査範囲(高所部調査予定範囲は未反映)

2号機1階高所部調査範囲は、H25/12から開始予定の3Dレーザ計測データに基づき決定する。

# <参考> 2号機 3 / 5階現場調査範囲



2号機 3階

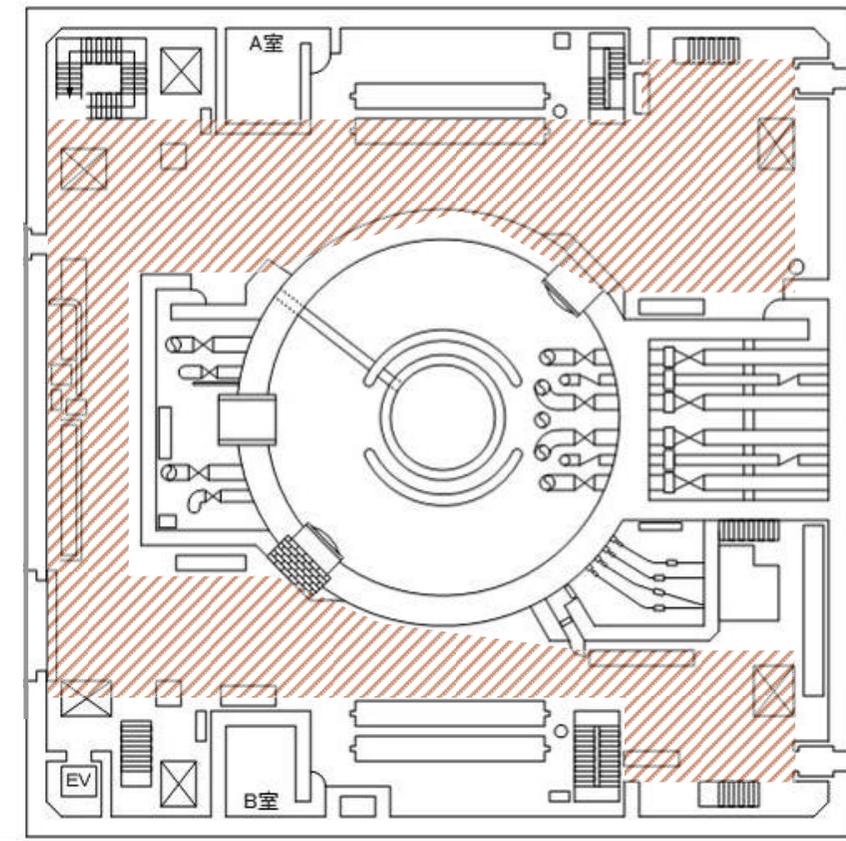


2号機 5階

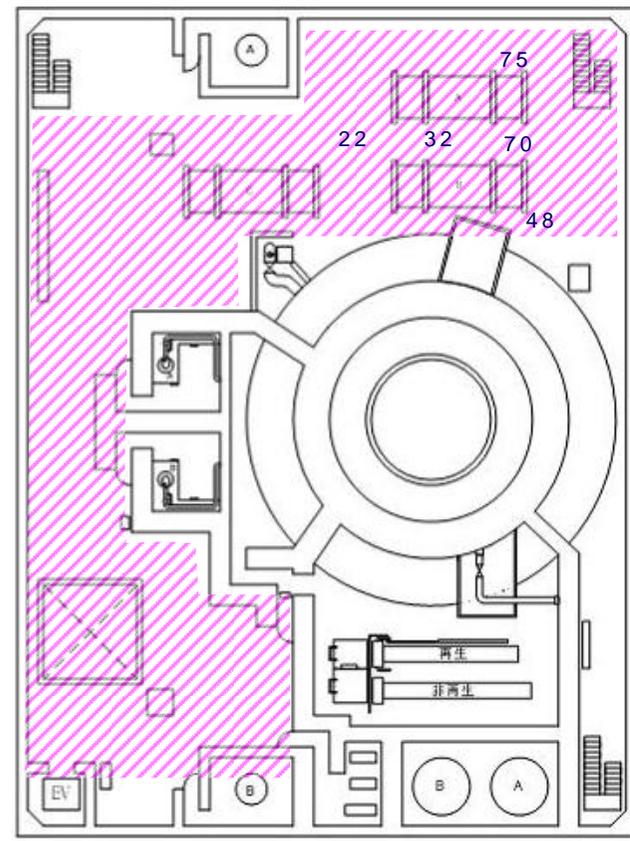
 : H24年度調査範囲(既実施)

 : H25年度調査範囲

## <参考> 3号機 1 / 2階現場調査範囲



3号機 1階



3号機 2階

 : H24年度調査範囲(既実施)

 : H25年度調査範囲(高所部調査予定範囲は未反映)

3号機1階高所部調査範囲は、H26/2以降開始予定の3Dレーザ計測データに基づき決定する。

# 1号機原子炉建屋1階南側の 汚染状況調査について

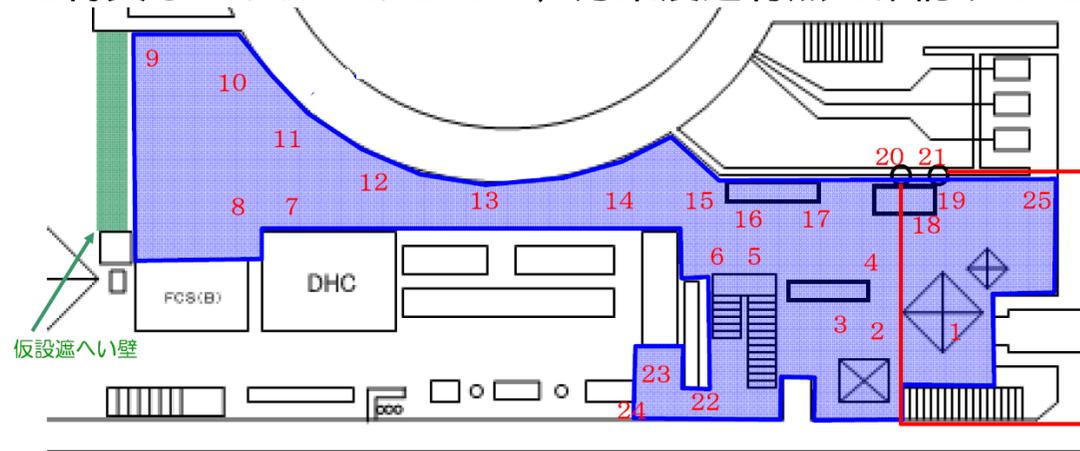


東京電力

---

# 1. 1号機R/B1階南側のこれまでの調査結果

- これまでに3回の調査(H23/6、H23/10、H24/7)を実施しており、線量データ取得及びトラス室からの蒸気噴出を確認(最大5,150mSv/h)。
- 線量低減計画を具体化し除染作業を実施するためには、線量データに加えて、カメラによる線源調査を行い、線源分布を把握することが必要。また、当該エリアは蒸気噴出が確認された特異なエリアであるため、汚染浸透有無を確認するためコア採取を行うことが必要。



床貫通部  
(事故当初、トラス室からの蒸気噴出が確認された箇所)



機器ファンネル

線量率[mSv/h]

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
床上150cm	254	321	132	1900	881	290	/	/	/	/	/	/	/
床上15cm	238	251	77	840	406	254	93※1	55※1	34※1	40※1	102※1	132※1	57※1
測定点	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
床上150cm	/	1110	1620	1050	345	538	/	/	/	/	/	130※2	/
床上15cm	109※1	528	777	520	311	474	2070※3	5150※4	85※1	96※1	168※1	/	/

1:床上約60cm 2:床上約106cm 3:ファンネル上部 4:床貫通部上部

図1 調査結果(H24/7調査分)

前回調査時は床上15cm/150cmの線量測定を行った。本調査は床上5cm/150cmの線量率データ取得及びカメラ撮影を実施する。

## 2 . 調査範囲について

- 1階の南側領域を約3m間隔で床上5cm及び150cmの線量率を測定予定(図2の・印)。また、この内4箇所(図6の×印)にてガンマカメラ撮影を行う。
- ガンマカメラは1箇所につき、仰角及び回転角を変えて全方位の撮影を行う。

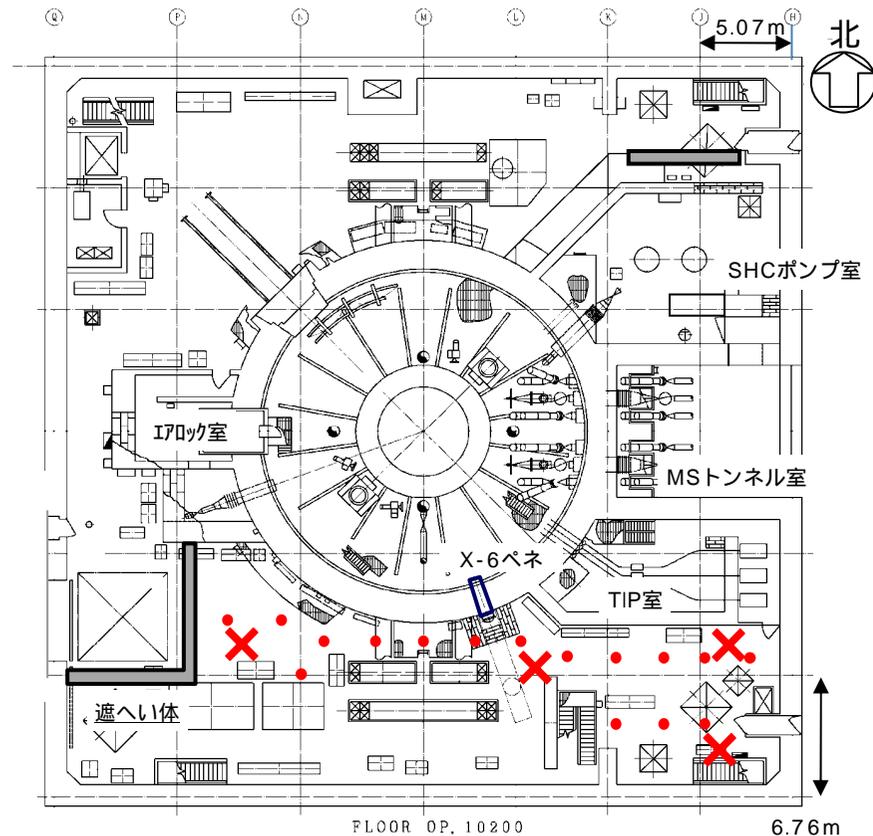


図2 調査エリア (予定)

### 3 . 調査装置構成

- ロボット及びガンマカメラの操作は、1F構内ネットワークを介し、免震重要棟からの遠隔操作で行う。
- 測定ロボット(Warrior)に線量計(床上5cm/150cm)及びガンマカメラを搭載する。測定ロボットの走行・測定を支援するため、無線中継器及び光学カメラを搭載した中継ロボット(Packbot)を走行させる。
- ガンマカメラ下部には、仰角を調整するためのパンチルト機構を設ける。

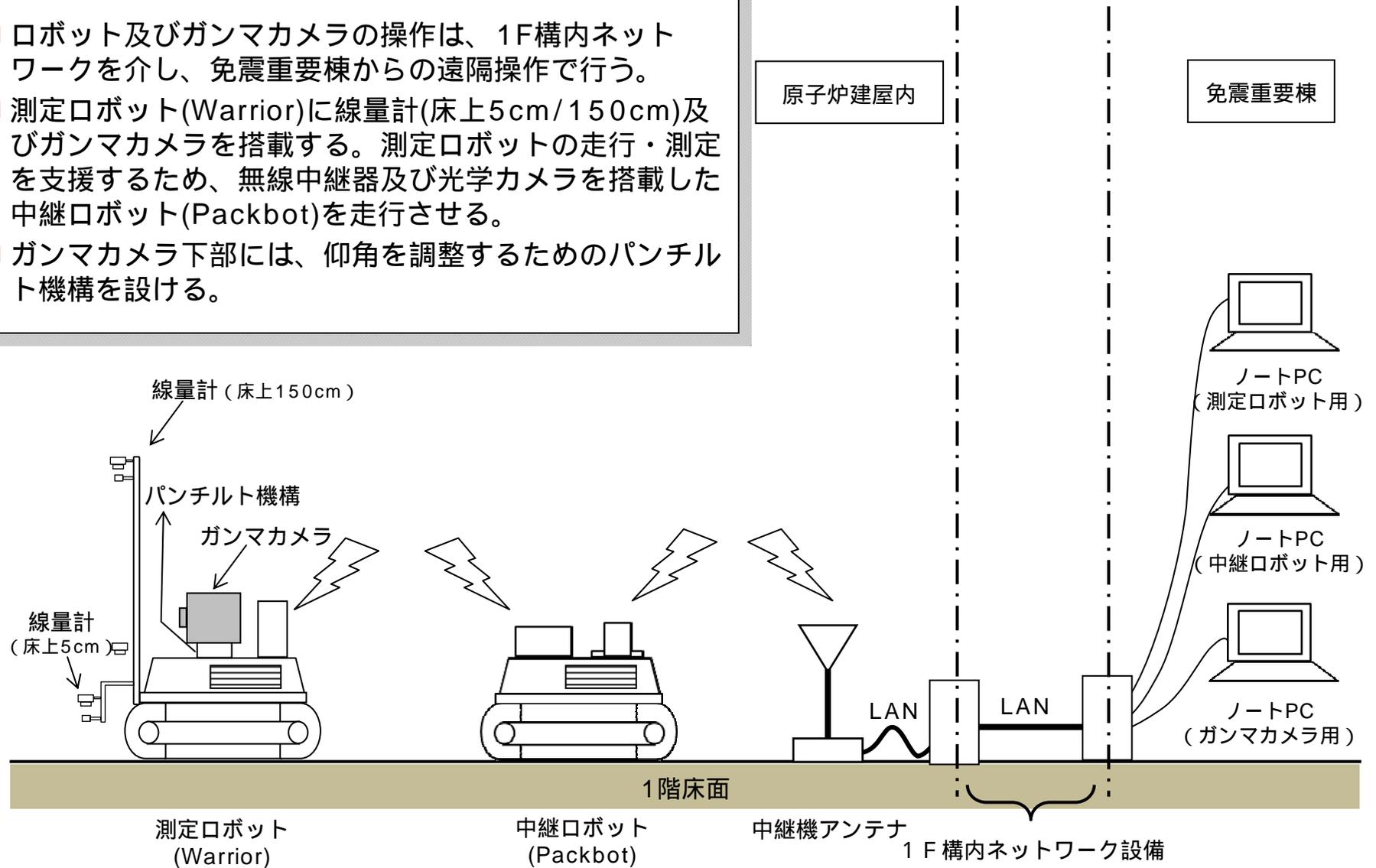


図3 調査装置構成

## 4 . ガンマカメラの仕様について

- (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「災害対応無人化システム研究開発プロジェクト」にて、(株)日立製作所が開発したガンマカメラを使用。
- 主な仕様は以下の通り。

寸法：340mm × 430mm × 467mm

質量：約80kg

測定可能バックグラウンド線量率(設計点)：300mSv/h

検出器：CdTe半導体検出器(16ピクセル×16ピクセル)

距離補正機能：各ピクセル毎の距離補正

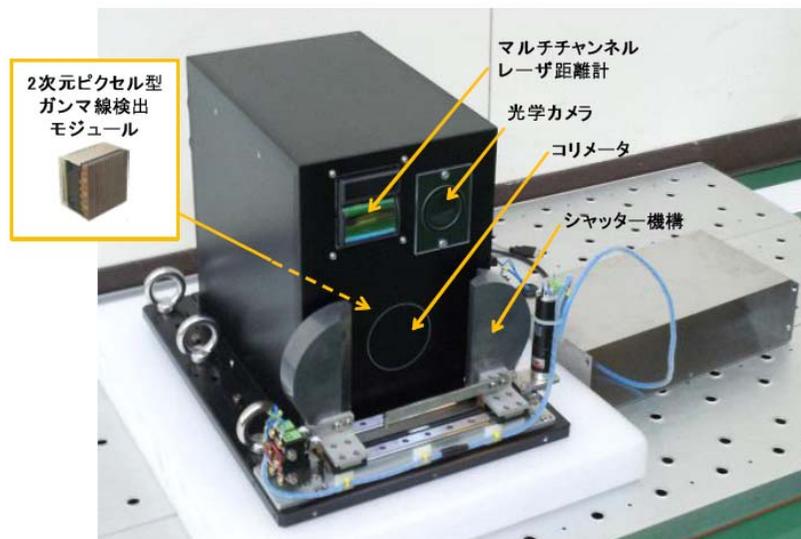


図4 ガンマカメラ外観

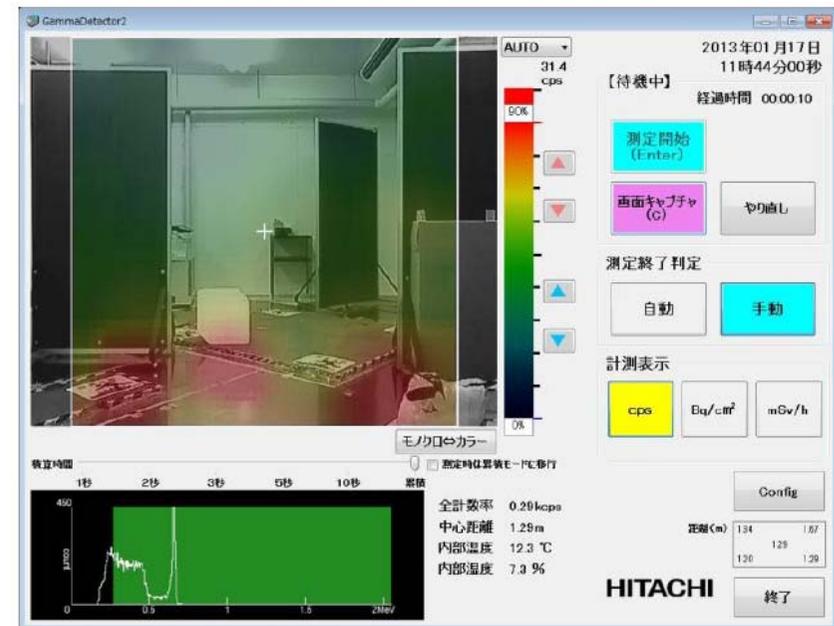


図5 ガンマカメラ操作画面

# 5 . スケジュール

表1 調査スケジュール（予定）

調査エリア	H25年12月															H26年1月			H26年2月			H26年3月		
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	上	中	下	上	中	下	上	中	下
南側調査 (線量率・ガンマカメラ)	準備作業																							
				調査・片付け																				
南側 コアサンプル採取																								
線量低減計画立案 (調査データ評価含む)																								
線量低減工事																								

1階南側の線量低減工事は、H26年度下半期より開始

## 【参考】1号機R/B 1階南側の調査ニーズについて

- 1階南側は、PCV内部調査(X-6ペネからのペDESTアル内調査)や、PCV調査・補修作業がH27年度下半期以降予定されており、早急な除染計画立案が必要な状況。
- 計画立案には線量率測定その他、ガンマカメラによる線源把握が必要。

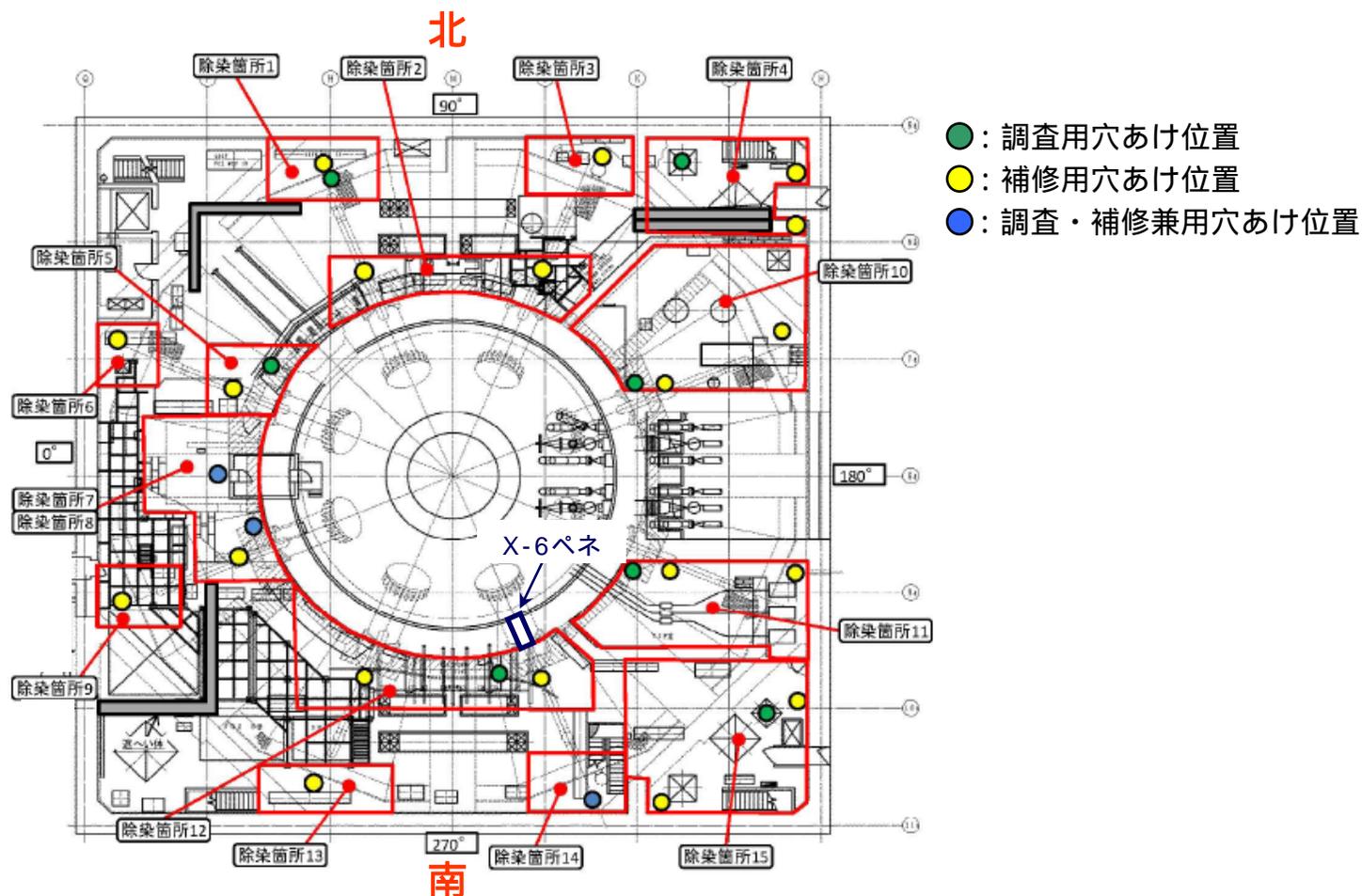


図6 PCV調査・補修のための穴あけ予定位置

## 【参考】コアサンプル採取方法について

三菱重工が開発した遠隔作業台車「MEISTeR」の先端アームの片腕にコアボーリング装置を装備し、もう方腕にはコアを切り離すためのタガネを装備する。装置は全て電動駆動であり、油漏れの危険性はない。



図7 階段昇降時

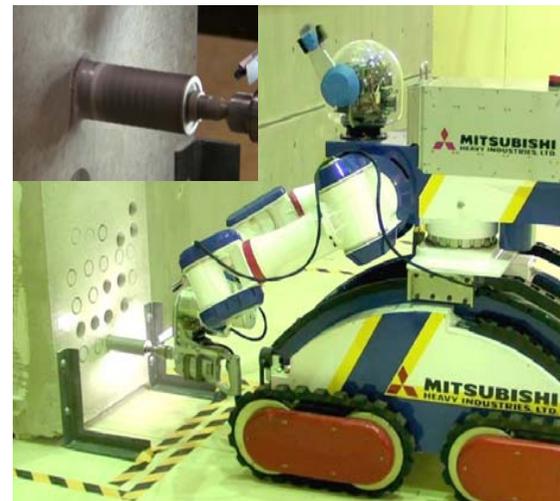


図8 コアボーリング時

- 台車寸法：全長1250mm、幅700mm、全高1300mm
- 質量：約550kg(本体480kg、コアボーリング装置約70kg)
- 対地自動追従式独立4クローラにより、階段や不整地の走行が容易  
(原子炉建屋内の階段走行は、寸法上おどり場で引っかかってしまうためNG)
- スロープや階段昇降時は自動で重心位置を検知し、上物の位置を変えることで適切な重心位置の確保が可能(左上図参照)。
- 双腕7軸ロボットアームによりコアボーリング等の作業が可能(右上図参照)。

# 燃料デブリ取り出し代替工法についての 情報提供依頼（RFI）

2013年12月26日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

# 情報提供依頼（RFI）の目的

---

---

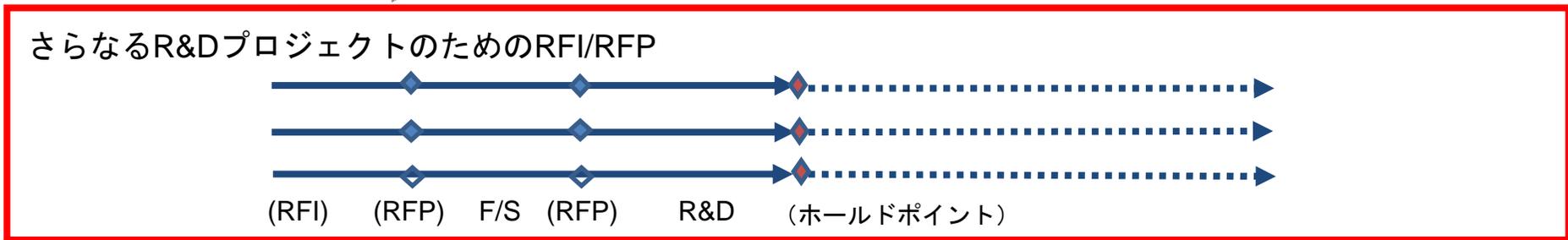
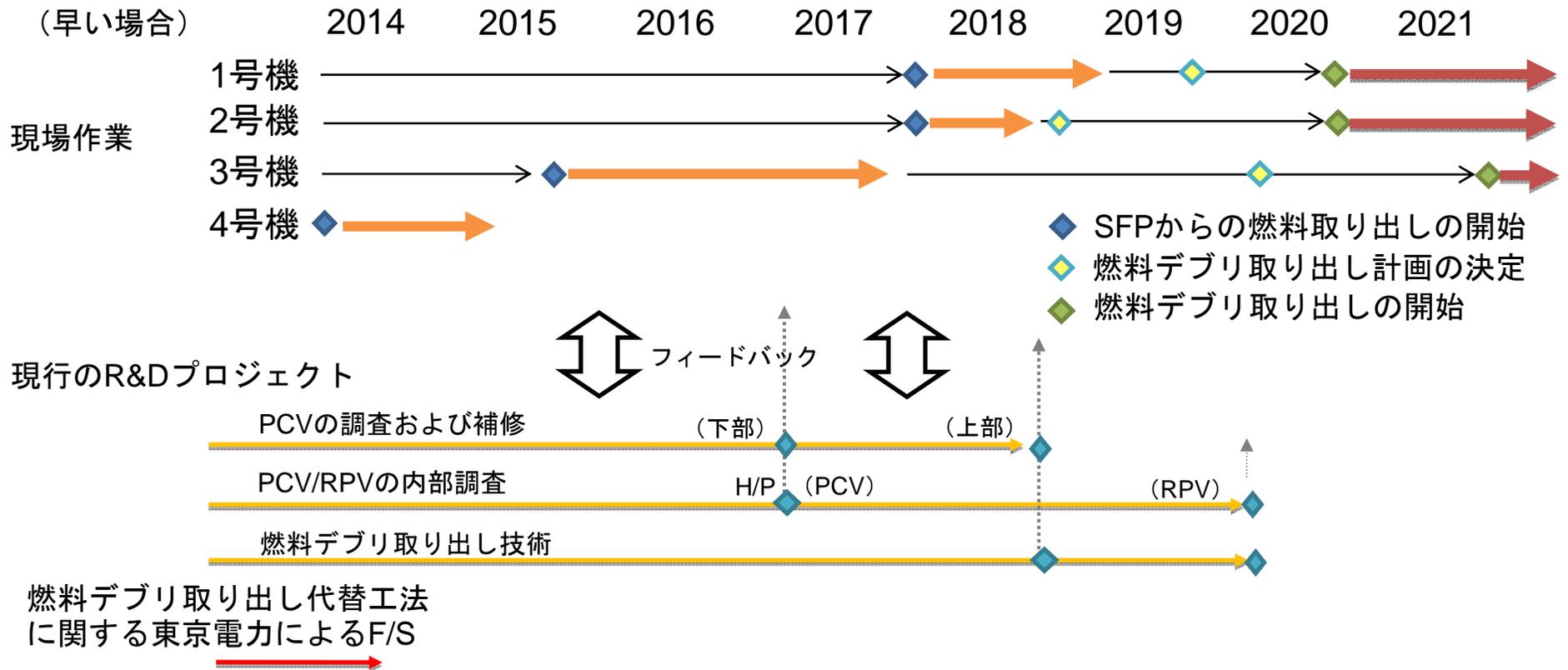
- 本RFIは、中長期ロードマップの記載\*に従い、燃料デブリ取出しに向けた代替工法を検討し、そのために必要となる技術を特定する際に、関連する情報を産業界、学界及び政府系機関等から広く求めるもの。
- 本RFIは資金提供の機会を呼びかけるものではなく、ご提出いただく情報は、IRIDが次のフェーズで行う新たな計画の立案に先立つ概念検討 (C/S) や、技術的なフィージビリティ調査 (F/S)\*にのみ活用される。

\* 注:政府予算の状況によるが、2014年の春/夏頃に開始される予定。

- また、本RFIが世界各国の関係者との協働と連携の機会となることも期待。

\* 「過酷な事故の影響を受けた原子炉格納容器の上部まで冠水させるための技術は、多段階で難しい課題を抱えており、原子炉格納容器上部まで冠水することが困難となる場合も想定される。このため、原子炉格納容器に水を張らずに燃料デブリを取り出す代替工法についても併せて検討を進めていく。」（中長期ロードマップより）

# 中長期ロードマップとR&Dプログラム



# 更なるR&DプロジェクトのためのRFIトピック

---

---

## トピックA：PCV/RPVの内部調査

A-1：PCV/RPV内部調査の代替工法の概念検討

A-2：PCV/RPV内部調査のために必要とされる技術

## トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取り出し

B-1：燃料デブリ取り出し代替工法の概念検討

B-2：燃料デブリ取り出しのために必要とされる技術

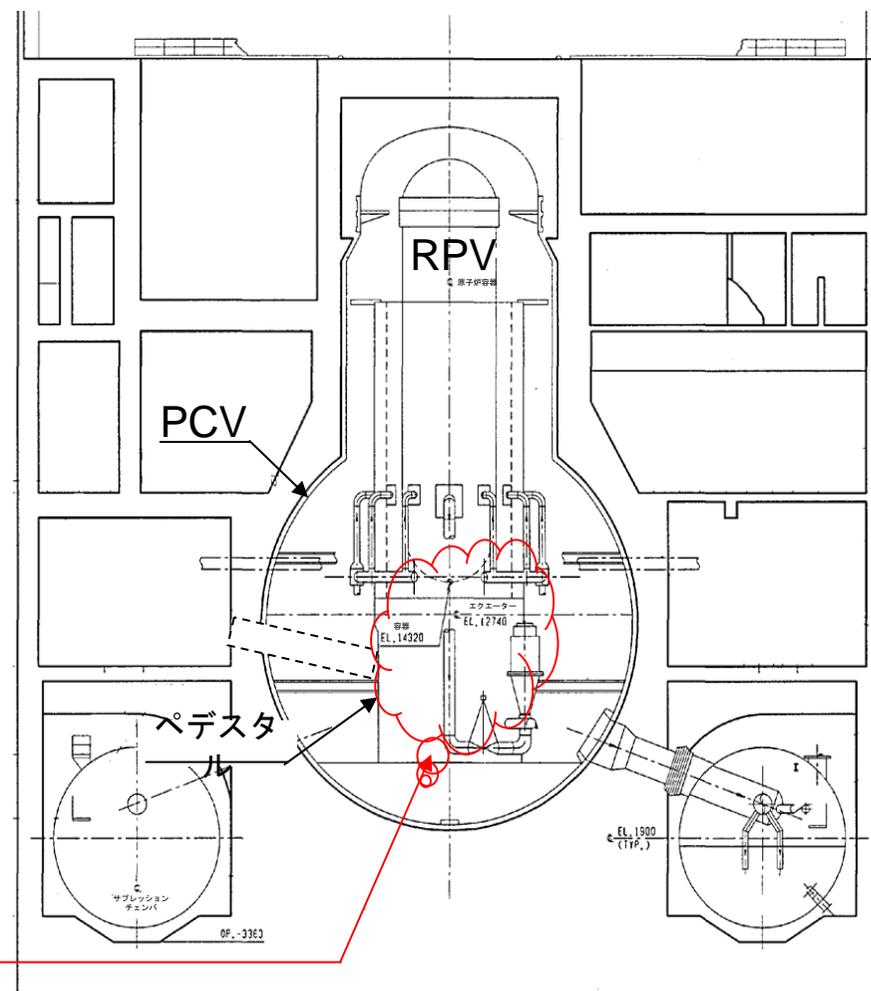
# 求められる情報（トピックAについて）

## トピックA：PCV/RPVの内部調査

PCV / RPV内部調査の目的

- PCV/RPVにおける燃料デブリの位置および形状を特定する。
- 燃料デブリ取り出しの計画を立てるためにPCV/RPVの内部構造物の現状を把握する。

燃料デブリの  
推定位置



# 求められる情報（トピックAについて）

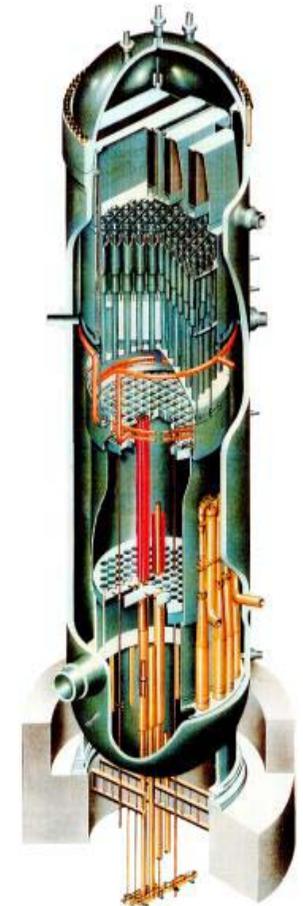
## トピックA：PCV/RPVの内部調査

### A-1：代替工法の概念検討（以下は例）

- カメラ等調査装置の内部への投入方法
  - 配管/ペネトレーション等の既存の貫通孔の活用
  - 新たな貫通孔の穿孔
  - 作業員の被ばく低減の観点から考えた貫通部の遮蔽方法及び機器操作方法
- PCV外部からの測定による燃料デブリ位置推定方法等

### A-2：PCV/RPV内部調査に要求される技術（以下は例）

- 高度計測技術（カメラ、線量計、温度計等）
  - 高性能光学機器(カメラ等)、その他の計測技術(超音波、レーザー等)
  - 計測機の制御技術、情報伝達技術
- 炉内にある物質がデブリか否かを判別するための技術



RPVの内部構造

# 求められる情報（トピックBについて）

## トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取り出し

### B-1：燃料デブリ取り出し代替工法の概念検討(以下は例)

- PCVの冠水を伴わずにPCVおよびRPVから燃料デブリを取り出す概念、冠水シナリオとの比較など

(a) 水中でPCV/RPVの上面から燃料デブリにアクセスし取り出す方法

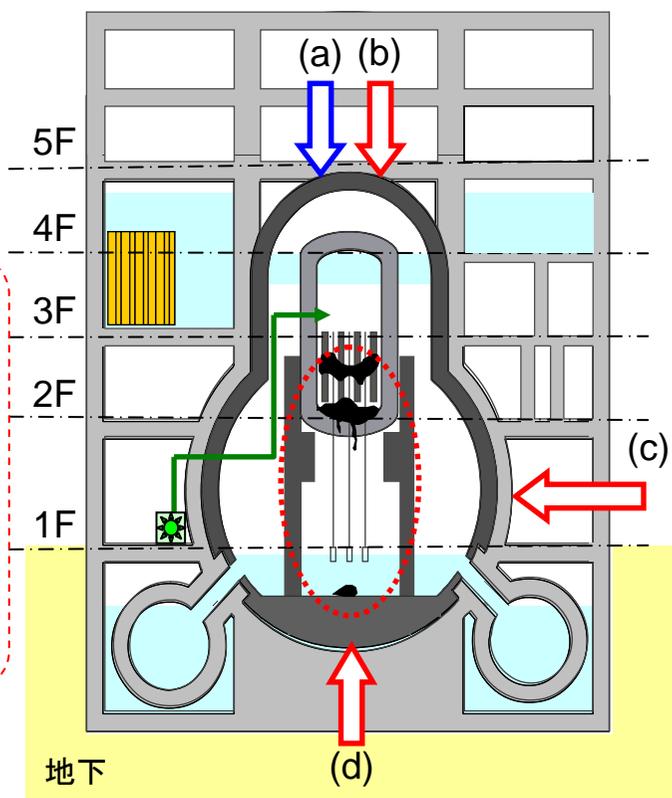
(b) 気中(※1)でPCV/RPVの上面から燃料デブリにアクセスし取り出す方法

(c) 気中(※1)でPCV/RPVの側面から燃料デブリにアクセスし取り出す方法

(d) 気中(※1)でPCV/RPVの下面から燃料デブリにアクセスし取り出す方法

代替工法

1: 気中とは部分的な冠水を含む



# 求められる情報（トピックBについて）

---

---

## トピックB：PCV/RPVからの燃料デブリ取り出し

B-2：燃料デブリ取り出しのための代替工法に要求される技術（以下は例）

- 代替工法（冠水を伴わない）のために必要とされる技術
  - 燃料デブリ取り出し技術（切り出し、吸引など）
  - 長い距離でも、制御能力に優れる遠隔操作型のマニピュレーター等の機器・装置
  - 高線量の燃料デブリからの遮蔽技術
  - 高放射線環境下で作動する装置・設備
  - 横からまたは下部からのアクセスを実現するための建屋コンクリート、PCVに穴をあけるための機器・装置
  - 燃料デブリ取出し前にPCV/RPV内に安定的に保管する技術

# 段階的アプローチ

---

---

## フェーズ1 :

- 概念検討（C/S）及び技術的なフィージビリティ調査（F/S）に係るRFI

トピックA : PCV/RPVの内部調査

トピックB : PCV/RPVからの燃料デブリ取出し

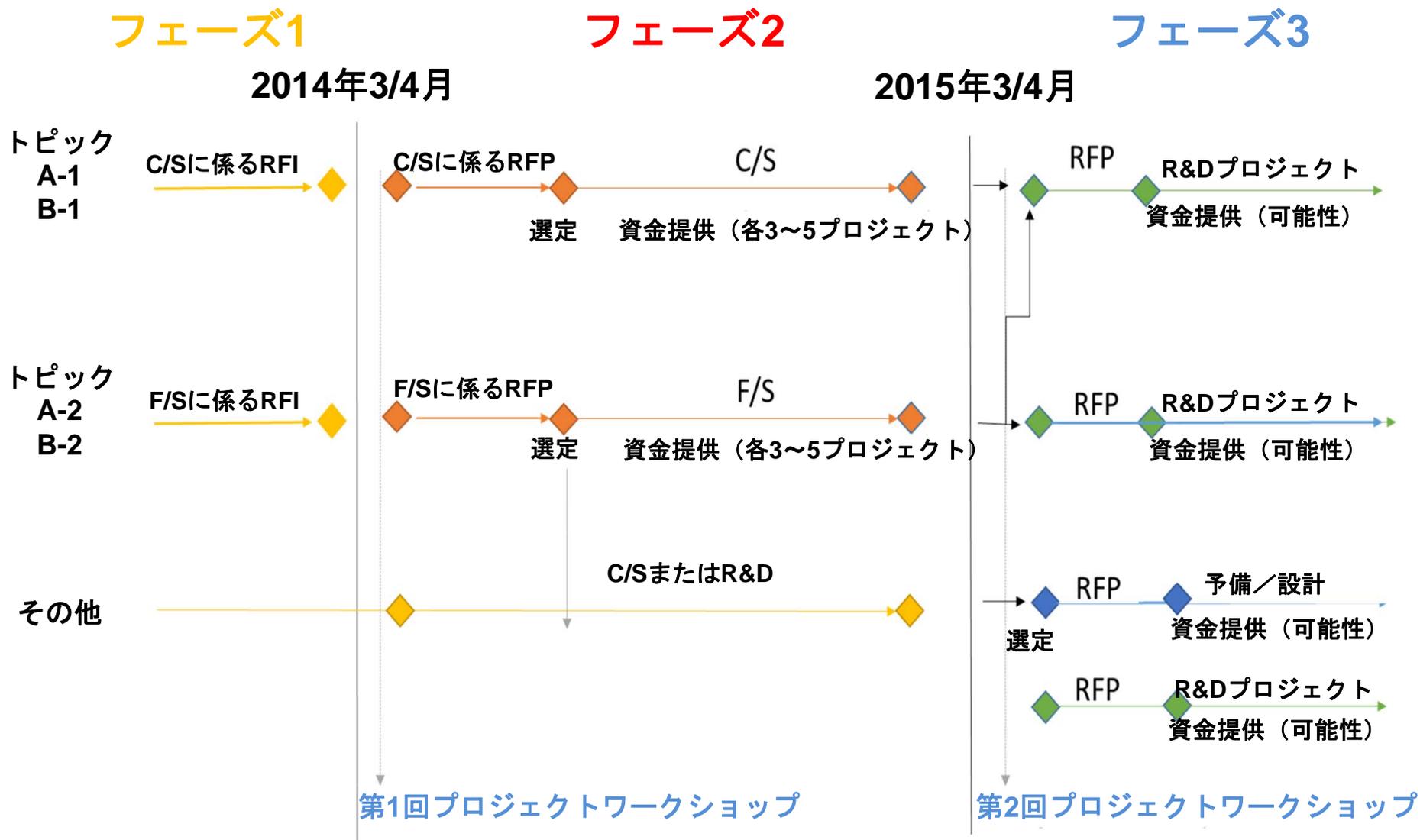
## フェーズ2 :

- C/S及びF/Sの提案公募（RFP）と実施

## フェーズ3 :

- R&Dプログラムの提案公募（RFP）と実施

# プログラムの構造



# 提案公募（RFP）の仕様の検討方法

---

---

- 本RFIに対してご提供いただく情報に基づき、
- IRIDに設置する特別チームにおいて、提案公募（RFP）の項目及び仕様を検討。
- ✓ 福島第一原発の廃炉に向けた取組に関する最新の情報を考慮。
- ✓ 外部専門家によるレビュー・パネルを設置。

# プロジェクト・ワークショップ

---

---

- 2014年春頃を開催を予定。
- 本RFIにご参加いただく方には、何らかの形でご参加いただく予定。
- ワークショップの目的
  - ✓ 福島第一原発の廃炉に向けた取組及び関連の研究開発プロジェクトの成果に関する最新の情報を共有。
  - ✓ 本RFIにご提供いただいた情報に基づき、次のステップを検討する。
  - ✓ ご参加いただく方々の協働と連携の促進も期待。

# スケジュール／ご連絡先

---

---

2013年

- ✓11月29日 : ウェブサイト開設（技術的側面）
- ✓12月13日 : 情報提供依頼（RFI）要領を公表
- ✓12月20日頃 : 情報提供用のウェブ様式を掲載予定

2014年

- ✓1月31日 : RFIの締切り
- ✓2月～3月 : 提供いただく情報のレビュー
- ✓4月下旬頃 : プロジェクトワークショップ

この後、C/SおよびF/Sの提案公募（RFP）を予定

連絡先

電子メール : [fd@irid.or.jp](mailto:fd@irid.or.jp)

ウェブサイト : [www.irid.or.jp/fd](http://www.irid.or.jp/fd)

---

1～3号機 原子炉建屋1階 除染・遮へい作業の  
実施について（除染効果の検証を含む）

東京電力株式会社  
平成25年12月26日

# 1. 除染・遮へい作業前状況(背景)・目的

## 除染前作業状況

### 【障害物の撤去】

2号機完了。1並びに3号機はH25年1月までに完了。

### 【除染装置の開発】

床面除染装置の開発が完了し、中所除染装置は12月末までに開発。

国PJ低所除染装置はH26年3月、国PJ高所除染装置はH26年9月に開発完了の予定。

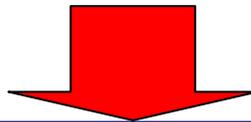
### 【汚染分布の把握】

H24年度国PJにおいて、床面から中所部(4m程度迄)の線源( $\gamma$ スキャン)、線量率分布(床～1.5m)を把握済。

4m以上の高所部調査はH25年度国PJで除染作業と同時期に実施。

### 【汚染性状の把握】

H24年度国PJにおいて、遊離性、固着性汚染が除染の対象であることを確認。また、除染技術、(吸引、水ジェット、ドライアイスブラスト、剥離性塗膜)の効果について確認。



## 目的

PCV内部調査等、建屋内作業のため線量低減を実施する。  
(目標; アクセス部5mSv/h, 調査箇所 3mSv/h)

## 2. 除染作業の実施方針

- 2号機北エリアにおいて、除染方法の効果を作業ステップ毎にホールドポイント(HP)を設け表面汚染と空間線量の観点から効果を検証

【1号機 標準作業手順】	足回り除染→高所除染→中所除染→低所除染→床面除染
【2、3号機 作業手順※】	足回り除染→中所除染→低所除染→床面除染 (※除染装置開発を考慮し対応可能な範囲で着手)

- 今回の計画範囲で、目標線量まで到らない場合、バックアップ対策を実施

### 【対策1】 遮へい

除染で線量低減が困難な場合、遮へいを設置。(PCV下部調査・建屋間調査で必要なエリアが対象)

### 【対策2】 線源撤去

遮へいでの線量低減が不十分な場合は、線源の撤去を検討する。

### 【対策3】 国PJ高所部の除染装置完成の後、除染、必要に応じ遮へい又は撤去

H25年度国PJ高所除染装置の開発後、再度除染作業を実施する。

※:対策2, 3は長期的な対策になる。現時点では主に対策1を検討する。

### 3. 除染作業で使用する装置類

#### 除染作業に必要となる装置類

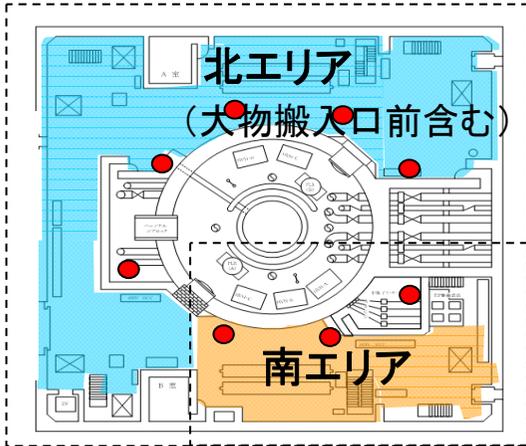
	除染装置・手法	撤去装置	撤去装置(配管バウンダリ用)
<p>ホイス ケーブル トレイ ダ外 配管</p>	<p>高所 &gt;4m(目安)</p> <p>国PJH25年度 開発予定</p>	<p>H26~27年度 国PJ又は自主開発</p>	
<p>遮へい体</p>	<p>中所 1.8-4m(目安)</p> <p>DXR-140</p>	<p>H25年度完成予定 (DXR-250)</p>	<p>H26~27年度 国PJ又は自主開発</p>
<p>障害物</p>	<p>低所 &lt;1.8m(目安)</p> <p>ラクーン/DXR-140/ 国PJH24年度開発品</p>	<p>ASTACO-SoRa</p>	

(原子炉建屋高さ方向イメージ図)

■ H26年9月までに使用可能な装置

# 4.除染対象範囲と実施手順 (概要)

## 2号機 原子炉建屋 除染対象範囲



●:PCV調査による穴あけ予定位置  
原子炉建屋平面図

HP	実施内容
HP1, 3,5	汚染除去量に応じて除染装置選定・実施回数決定
HP2, 4,6	各部の汚染除去による空間線量低減効果確認 対策1. 遮へい検討要否判断
HP7:	除染による線量低減量確認 対策2.撤去, 対策3.高所除染検討要否判断

作業ステップ1. ~8. について, エリア毎に実施する。

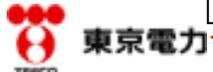
作業ステップ	
1. 干渉物撤去	
2. 足回り除染(機器の足回りの汚染を最低限にする) (1)床面除染装置効果確認・選定 <b>HP1</b> ジェット洗浄とブラシ洗浄を比較 (2)床面の粗除染 <b>HP2</b>	
3. レーザースキャン 機器配置の3Dデータを取得する	
4. 中所除染( <u>1.8~4m高さの機器表面(ダクト・ケーブルトレイ等)</u> ) (1)中所除染装置効果確認・選定(エアブラスト, 吸引, 散水, ふき取り) <b>HP3</b> (2)中所除染 <b>HP4</b>	
5. 低所除染( <u>1.8m高さまでのアクセス可能な壁面・HCU</u> ) (1)低所除染装置効果確認・選定 <b>HP5</b> (2)低所除染	
6. 床面除染 <b>HP6</b>	
7. 残部処理(人手による除染※) 目標線量未達の場合実施 <b>HP7</b>	
8. 遮へい(目標線量まで下がらない場合)	

※:作業前に、簡易遮へいを施す等の被ばく抑制を行う

# 5. 2号1階線量低減作業工程

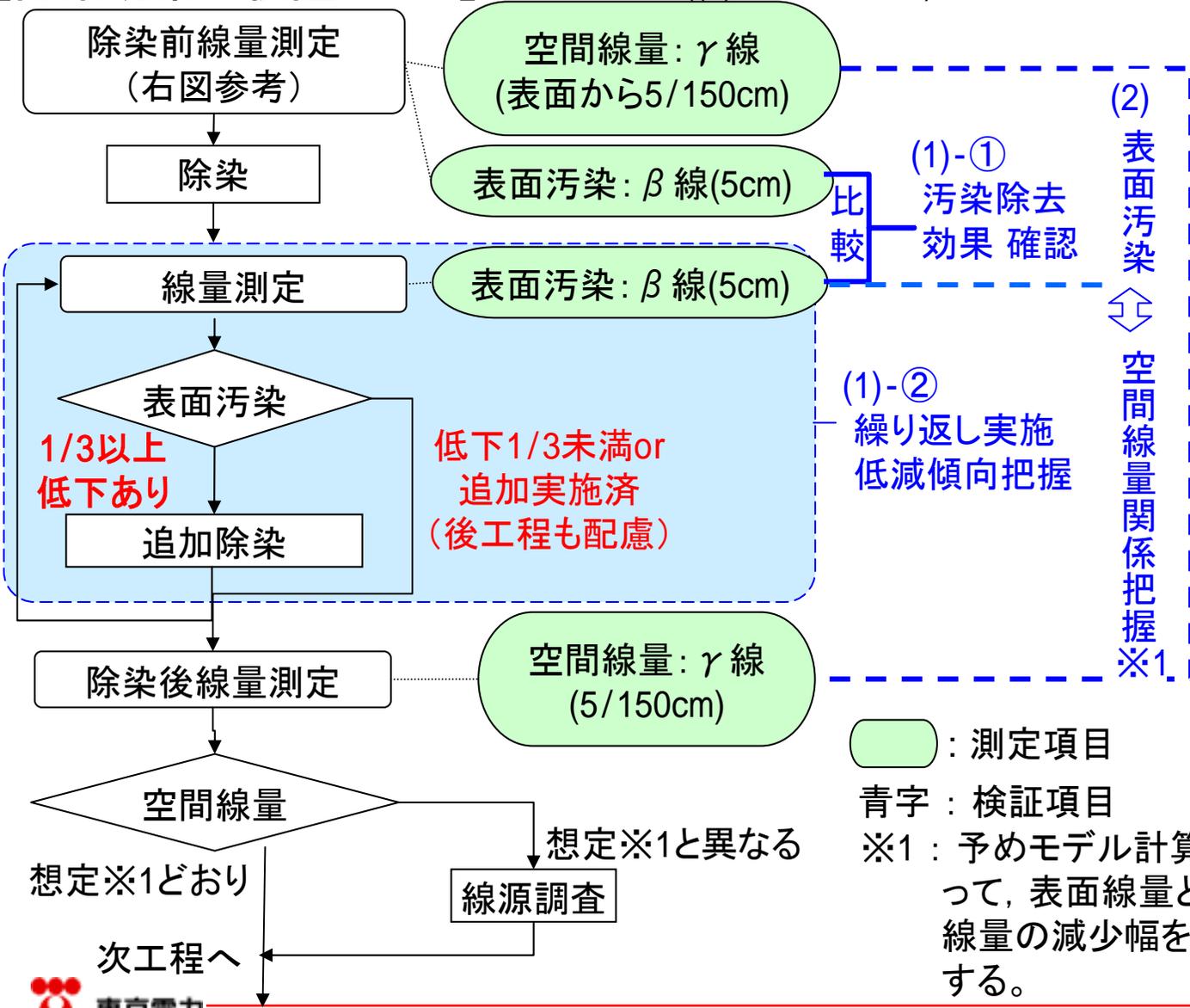
作業内容	年	2013年					2014年															使用装置		
	月	11月		12月			1月		2月			3月			4月			5月						
	週	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1		2	3
I 線量低減																								
1. 干渉物整理・撤去																								
2. 足回り除染																								ラクーン
4. 中所除染																								DXR140
5. 低所除染																								DXR140
6. 床面除染																								ラクーン
7. 残部処理																								DXR140/人手
8. 遮へい設置																								DXR140/人手
II その他作業																								
3. レーザースキャン																								サーベイナII
9. 線源調査																								
III 検討ほか																								
IV PCV下部調査																								北東コーナーから調査開始(建屋間調査)
V ロードマップ																								ロードマップ上の格納容器下部調査前の除染はH26年度上期終了 3ヶ月程度余裕あり

凡例 ■:現場作業 □:机上検討 →:クリティカルパス -->:情報インプット



# 6. 除染効果の検証フロー

【除染効果の検証フロー】2.足回り除染((1)-①, ②のみ) 4.中所除染 5.壁面除染 6.床面除染((2)のみ) に適用



- :測定点 (γ線5/150cm, β線5cm)
- :PCV調査による穴開け予定位置

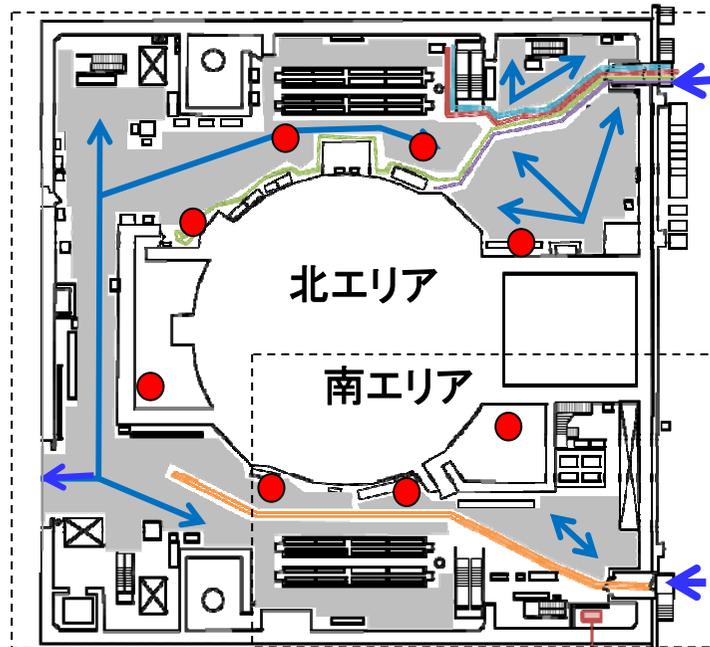
北東エリアの測定点イメージ

※3~4m程度の間隔で測定を実施(汚染密度のばらつき次第で測定点を増減する)

- : 測定項目
- 青字: 検証項目
- ※1: 予めモデル計算によって, 表面線量と空間線量の減少幅を想定する。

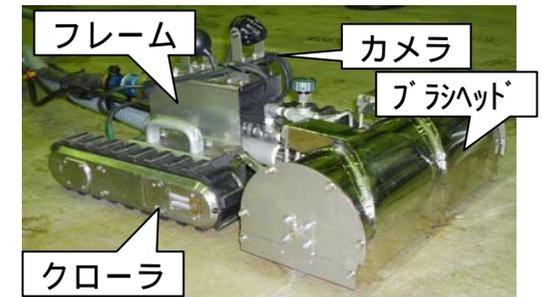
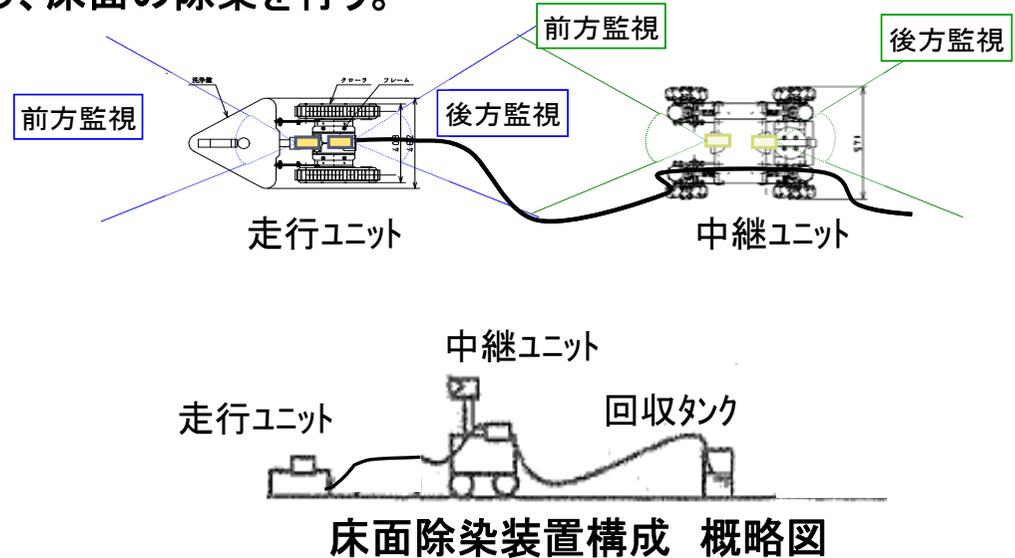
# 7-1.除染対象範囲と実施手順 足回り除染・床面粗除染

■ 除染装置足回り(クローラ等)の汚染低減のため、床面の除染を行う。



原子炉建屋平面図

- :PCV調査による穴あけ予定位置
- ↔ :ラクーンアクセスルート

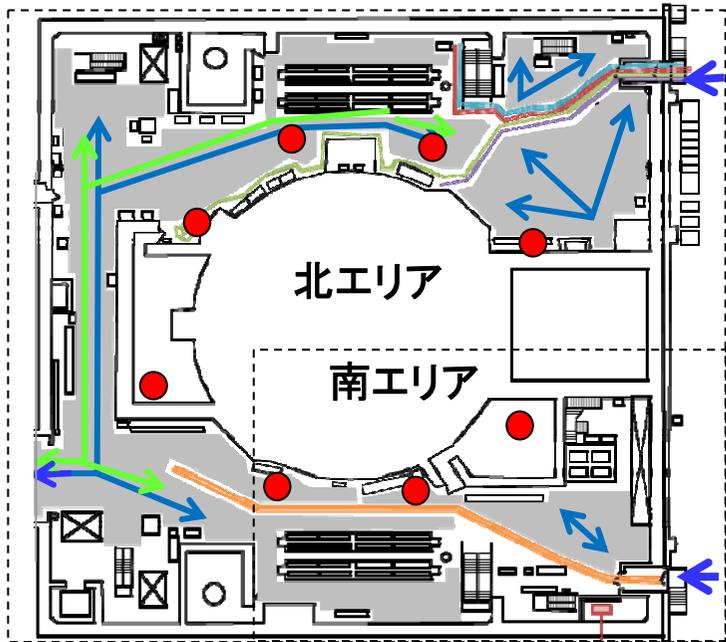


床面除染装置 ラクーン

※ヘッドは、試験除染を実施し、より汚染が除去できたものを選定する

## 7-2.除染対象範囲と実施手順 中所除染・低所除染・床除染

■ 中所・低所の除染にはDXR140又はH24国PJ除染装置類を用いる。



原子炉建屋平面図

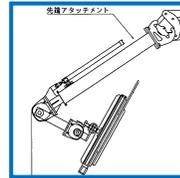
- : PCV調査による穴あけ予定位置
- ↔ (blue) : 床面除染装置アクセスルート(ラクーン)
- ↔ (green) : DXR140、国PJ除染装置アクセスルート

※装置のアクセス可否は、レーザースキャン結果で確認する

中所除染装置 DXR140(アーム改造前)



アーム改造中



エアor散水or吸引ノズル

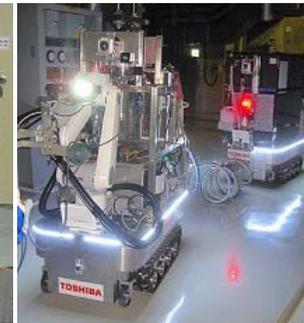
DXR140改造後

中所除染イメージ

低所除染装置 (H24国PJ除染装置)



高圧水除染装置



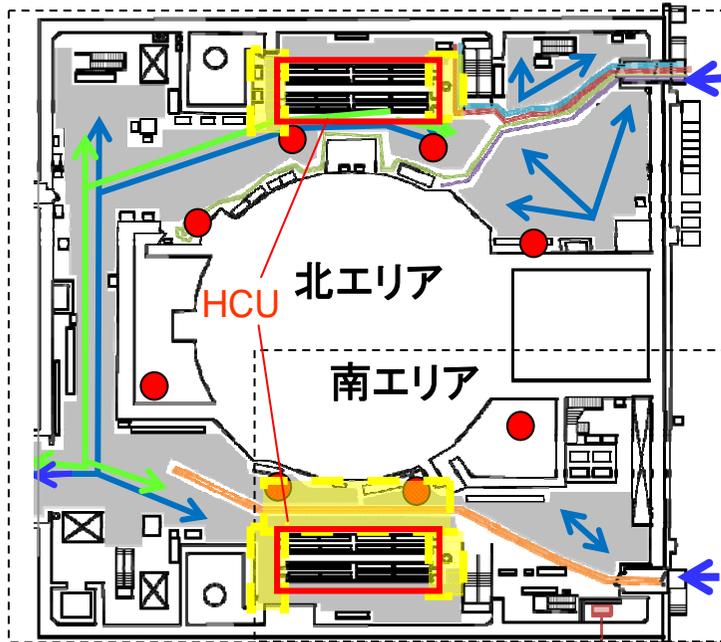
ドライアイスプラスト



吸引・プラスト除染装置

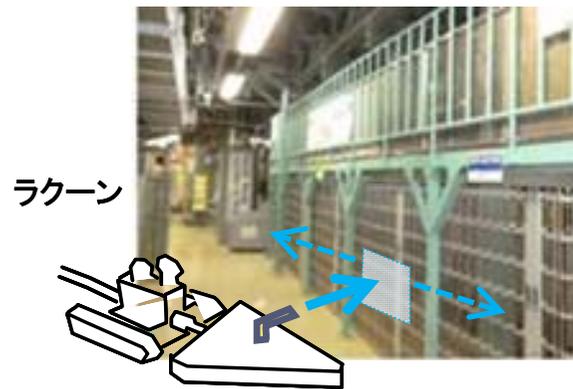
## 7-3.除染対象範囲と実施手順 狭隘部(南エリア等)の実施方法

- HCUは周辺機器が多く、DXR140による除染が難しいため、床面除染装置ラクーンに散水ユニットを取付けて散水除染を実施する。
- 狭隘部等については、国H24年度PJ除染装置類での除染、および人手による除染を検討、実施する。



原子炉建屋平面図

- : PCV調査による穴あけ予定位置
- ↔ (Blue) : 床面除染装置アクセス(ラクーン)
- ↔ (Green) : DXR140、国PJ除染装置アクセス
- (Yellow) : HCU周り狭隘部



低所(HCU)除染(散水)  
(イメージ)



人手による  
床面除染装置(例)

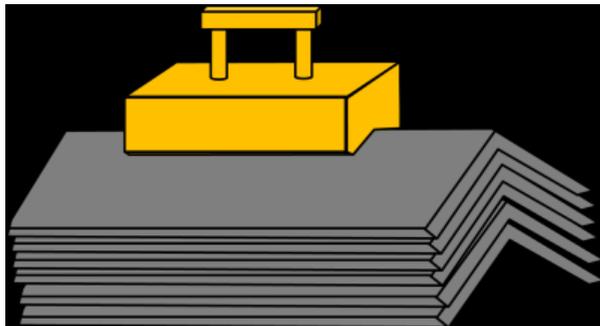


人手による  
剥離除染(例)

## 7-4.除染対象範囲と実施手順 遮へい設置

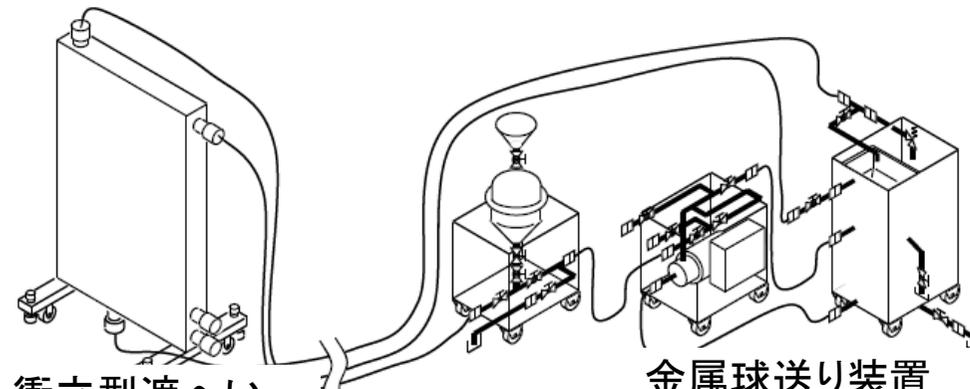
- 遮へい対象箇所・範囲と周辺線量に応じて、形式および設置方法(遠隔/人手)を決定する。

### 床設置型



鉄板積層型遮へい

(設置が容易・床面に近い高さの線源に使用)



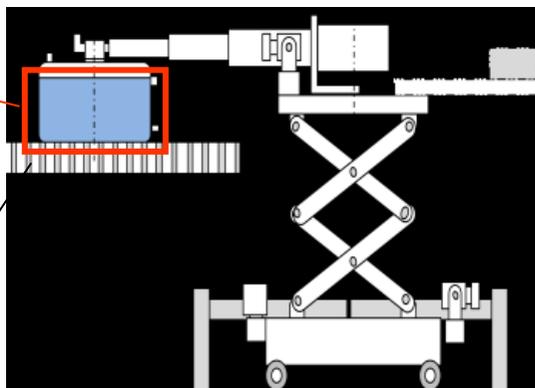
衝立型遮へい

金属球送り装置  
(低線量区域に設置)

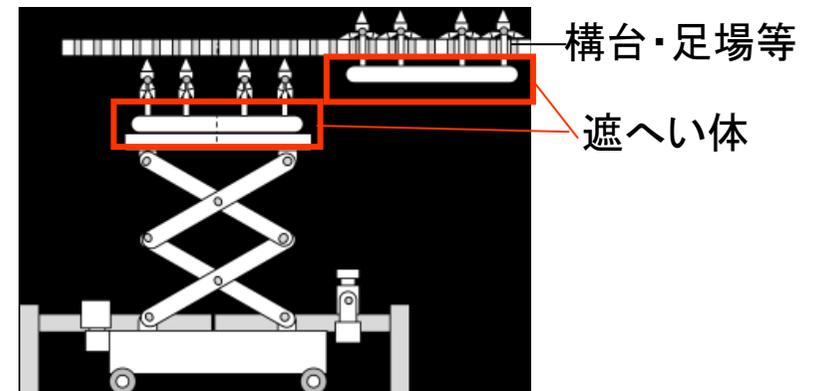
衝立型充填式遮へい

### 高所設置型(高い位置の線源に使用)

遮へい体  
(容器充填)  
構台・足場等



容器敷設型遮へい



架台設置型遮へい

## 8. 1並びに3号機の線量低減作業の進め方

---

- 1号機の線量低減作業は、比較的線量が低い北西部についてH26年上期中に除染を行う予定。高線量エリアである南側の除染については、H25年度国PJ高所除染装置・遠隔遮へい設置装置の実証試験完成の後、作業を行う。
- 3号機の線量低減作業は、2号機の検証成果を確認しつつ、作業を進めることとする。

## 【参考】2, 3号機で使用する除染装置類概要(H24国PJ装置以外)

### 床面用遠隔除染装置(既存開発品):ラクーン

外形寸法・質量

○走行ユニット

- ・ジェットヘッド装着時: W462 × L905 × H302 mm / 35 kg
- ・ブラシヘッド装着時: W483 × L632 × H302 mm / 36 kg
- ・吸引ヘッド装着時: W403 × L632 × H302 mm / 35 kg

○中継ユニット

W715 × L1,650 × H1,082 mm / 100 kg

走行速度: 0~10 m/min

洗浄幅: 290 mm(ジェット), 380 mm(ブラシ), 260 mm(吸引)

供給水量: 約26 L/min

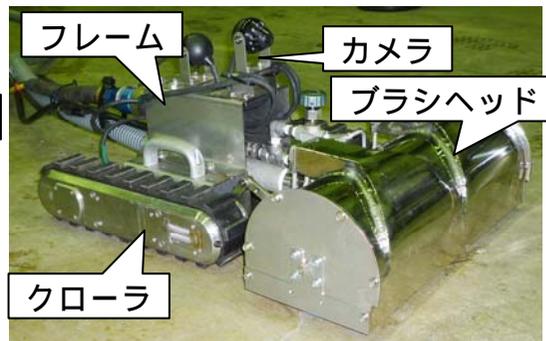
供給水圧: 約22 MPa



中継ユニット



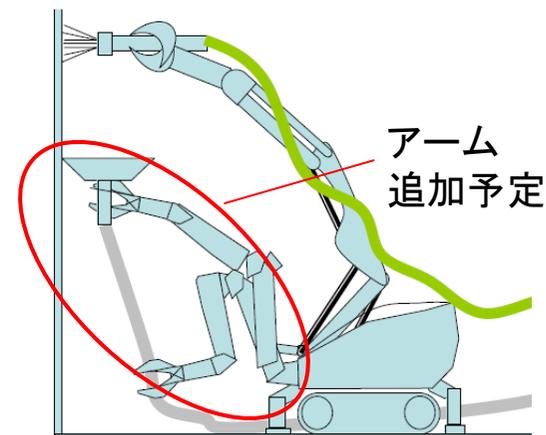
走行ユニット(ジェットヘッド装着時)



走行ユニット(ブラシヘッド装着時)

### 中所用除染装置(開発中):ハスクバーナ

小型重機(ハスクバーナDXR-140,250)をベースとして改造中



アーム追加予定

ハスクバーナDXR-250(CO2ブラストイメージ)



アーム改造予定

ハスクバーナDXR-140

# 1/2号機原子炉建屋における 3Dレーザスキャン計測の 実施について

2013年12月26日

東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 背景及び目的

## 背景

- 原子炉建屋内で作業を行なう際には、準備作業として作業員が直接、建屋内に入域し、現場調査を実施している。このため、現場調査による負担を減らすことが、**作業員の被ばく低減へ寄与する。**
- レーザスキャン技術は、建屋内設備イメージ化が可能な技術であり、H24年度にデータ化した現場情報の3D-CAD化を検証済み。
- 今後、1～3号機では、原子炉建屋1階の除染・遮へい設置作業やPCV調査・補修等を計画しており、**アクセスルートや作業エリアの干渉物の情報が必要**となる。
- 今回、1/2号機について作業計画がまとまったことから、計画を報告する。



## 目的

今後計画している1/2号機原子炉建屋内での作業を行う上で必要となる**干渉物評価、除染・遮へい設置計画に活用するため、原子炉建屋内3Dデータを取得すること。**

- 原子炉建屋1階・・・干渉物調査 + 除染・遮へい設置作業のため
- 原子炉建屋地下階(トラス室、三角コーナー)・・・干渉物調査のため

## 2. 計測作業の概要

3

- 計測機器を搭載した遠隔操作装置を自走させて3Dレーザスキャンを行う。
- 遠隔操作装置の運搬や自走アクセスが難しい箇所は、有人による計測(作業員が計測装置のみを運搬して測定)を行う(1階の一部、三角コーナー)。
- 作業エリア
  - 1号機原子炉建屋 地上1階、トラス室  
1号機トラス室については、今年度に国PJで製作するS/C上部調査装置(下図参照)を使い来年度(H26年度)以降に計測を行う予定。
  - 2号機原子炉建屋 地上1階、トラス室、中地下階(三角コーナー)
- 計測装置: FARO社製3Dレーザ計測装置  
計測装置を使い3D点群データを取得する。
- 遠隔操作装置: 1/2号機で計測時期が重なることから、別々に準備



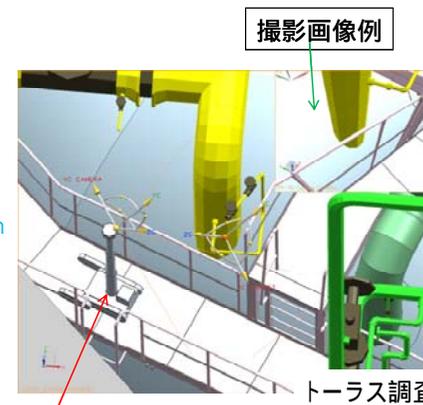
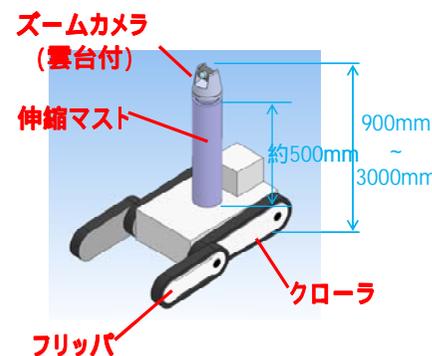
本体重量約5Kg  
幅24.0cm × 奥行き10.0cm  
× 高さ24.0cm

写真は2号機用

3Dレーザ計測装置



遠隔操作装置(2号機)



S/C上部調査装置の概要

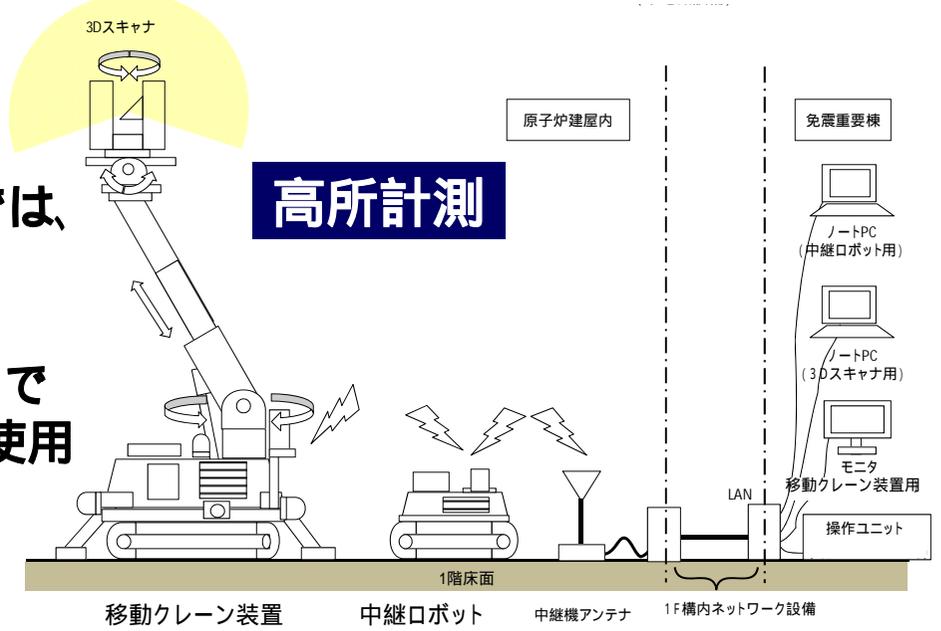
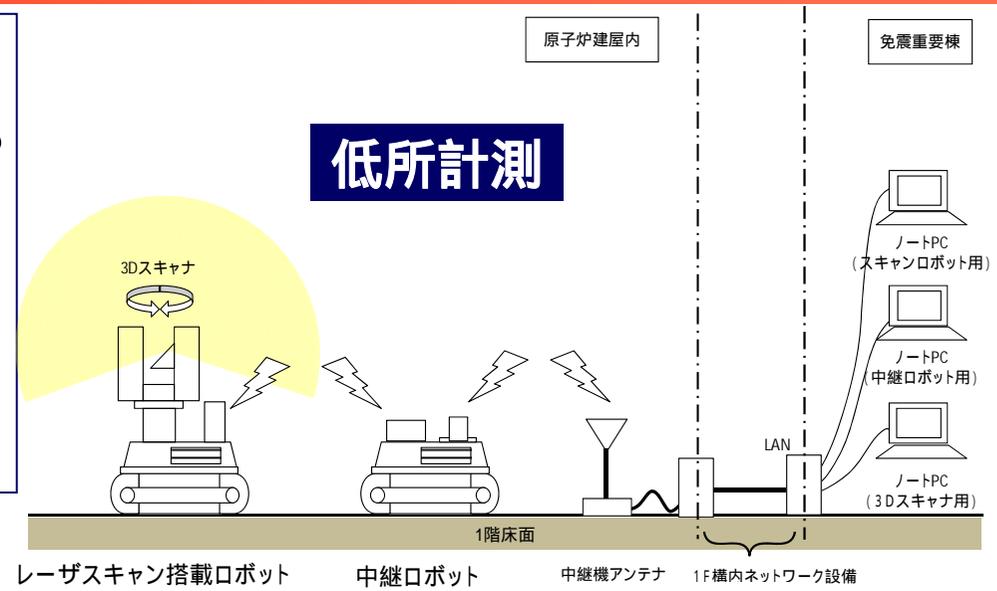
# 3-1 . 遠隔操作装置の概要(1号機)

- R/B1階低所部の計測では、レーザスキャンを搭載したロボットを自走し行う。
- 高所部の計測では、移動クレーン装置を用いて、計測装置を高所まで持ち上げて行う。
- いずれの装置も中継用ロボットを用いて、無線通信にて遠隔操作する。



R/B1階低所部の計測では、「総務省 委託研究 ライフサポート型ロボット 技術に関する研究開発」で開発した調査ロボットを使用

**遠隔操作装置  
(レーザスキャン搭載ロボット)の外観**



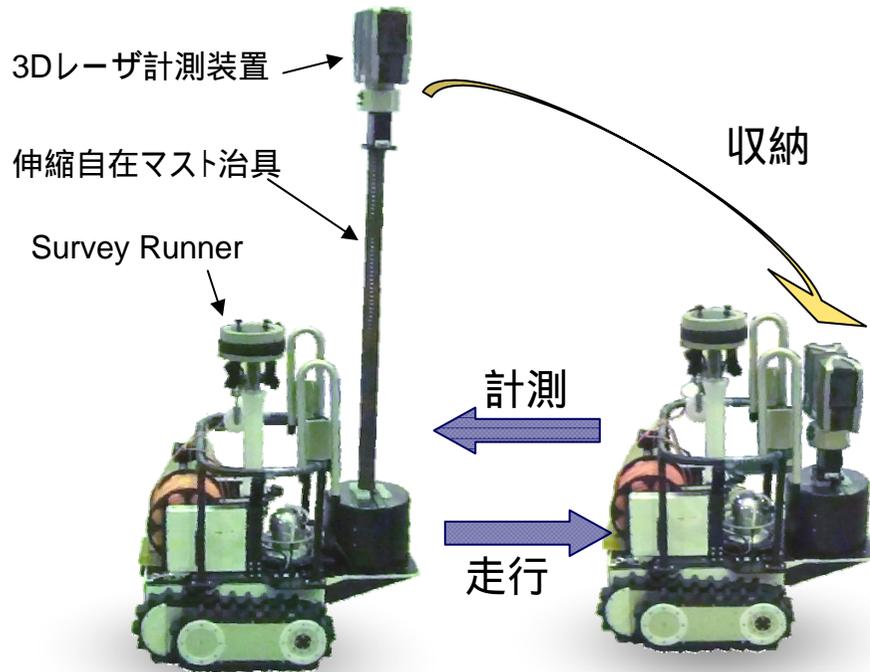
## 3-2 . 遠隔操作装置の概要 (2号機)

5

■ Survey Runner (トピー工業社製) に3Dレーザ計測装置を搭載して走行できるように改造し、遠隔操作により計測を行う。

### 伸縮自在マスト搭載

計測器を任意の高さに昇降させられる機構を持つ。地上1階の計測に利用。



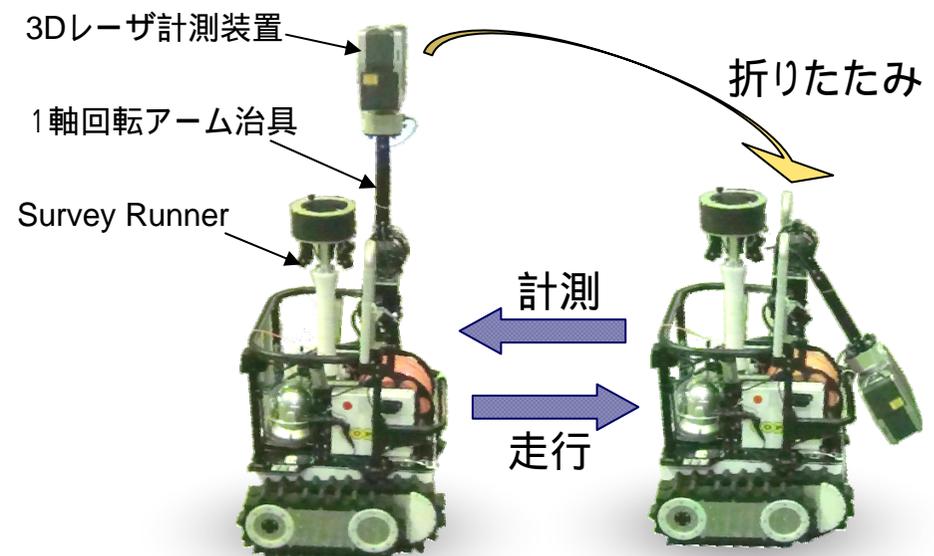
計測時の状態  
高さ 最大300cm(可変)

走行時の状態

### 1軸回転アーム治具搭載

階段昇降時に計測器を搭載する治具を回転させて重心バランスを調整する機構を持つ。

階段昇降を伴うトラス室の計測に利用。



計測時の状態  
高さ 約120cm

走行時の状態

# 4-1 . 調査対象エリア (1号機R/B1階; 低所計測)

- 原子炉建屋内を遠隔操作装置で走行する際に干渉する可能性のあるガレキや仮置物等については、事前に片付け整理作業を行う。片付け作業完了後に遠隔操作装置を走行させて計測を行う。
- 北～北東エリアについては、PCVガス管理配管が布設されており狭隘なため、有人運搬計測を行う。

## 凡例

### 遠隔操作装置による計測

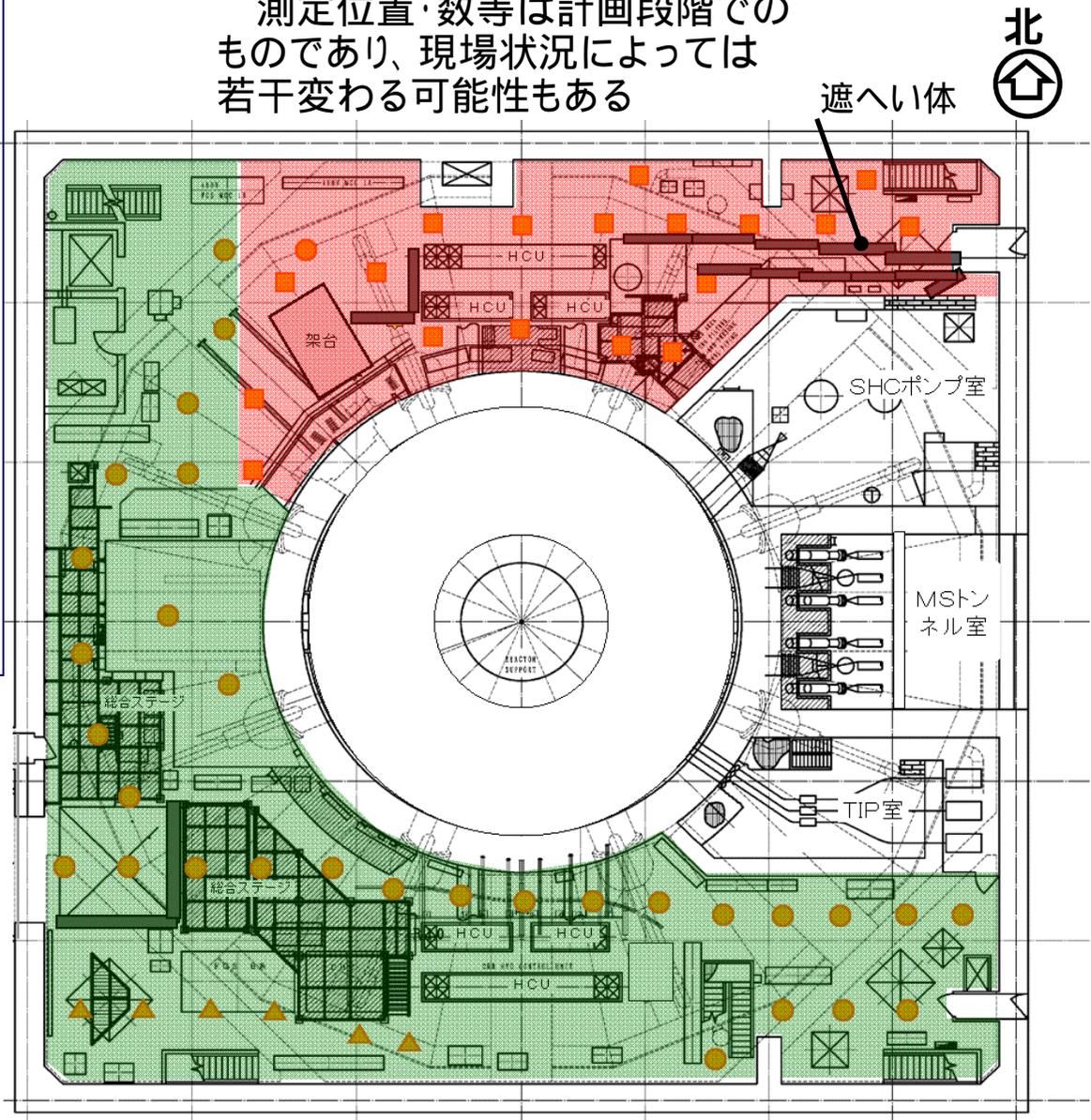
- 低所計測の計測点
- ▲ 低所計測の計測点 (高所計測時に測)

### 有人運搬計測

- 有人運搬計測の計測点

- 遠隔操作装置で計測するエリア
- 有人運搬計測で計測するエリア

測定位置・数等は計画段階でのものであり、現場状況によっては若干変わる可能性もある

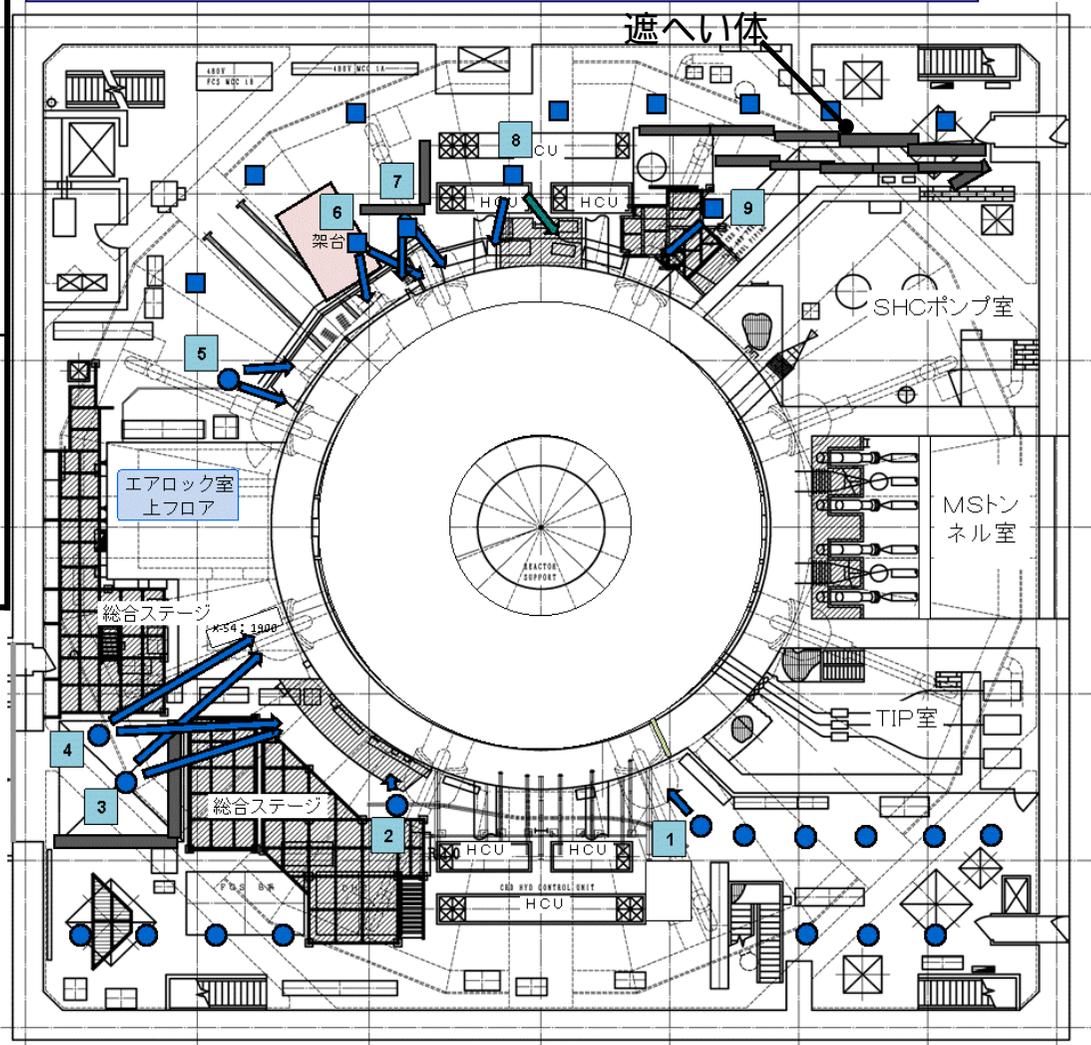


# 4-2 . 調査対象エリア (1号機R/B1階;高所計測)

PCV周辺の測定箇所(図中番号付記)

No.	計測エリア	測定手段
1	南東側(HCU近傍)	遠隔操作装置
2	南西側(ステージ近傍)	
3	大物搬入口	
4	大物搬入口	
5	エアロック北側	
6	北西側(機器ハッチ近傍)	有人計測
7	北西側(HCU近傍)	
8	北側(HCU近傍)	
9	北東側	

今後、高所の干渉物データが必要となるPCV周辺他について計測を実施。



## 凡例

遠隔操作装置による計測

● 高所計測の計測点

有人運搬計測

■ 有人運搬計測の計測点

測定位置・数等は計画段階での  
ものであり、現場状況によっては  
若干変わる可能性もある

# 4-3 . 調査対象エリア (2号機R/B1階)

- 1階南側のPCVガス管理配管周辺は、有人運搬計測を行い、設備への影響を防止する。
- それ以外の重要設備については、架空処置完了後に遠隔操作装置を走行させて計測を行う。

## 凡例

### 遠隔操作装置による計測

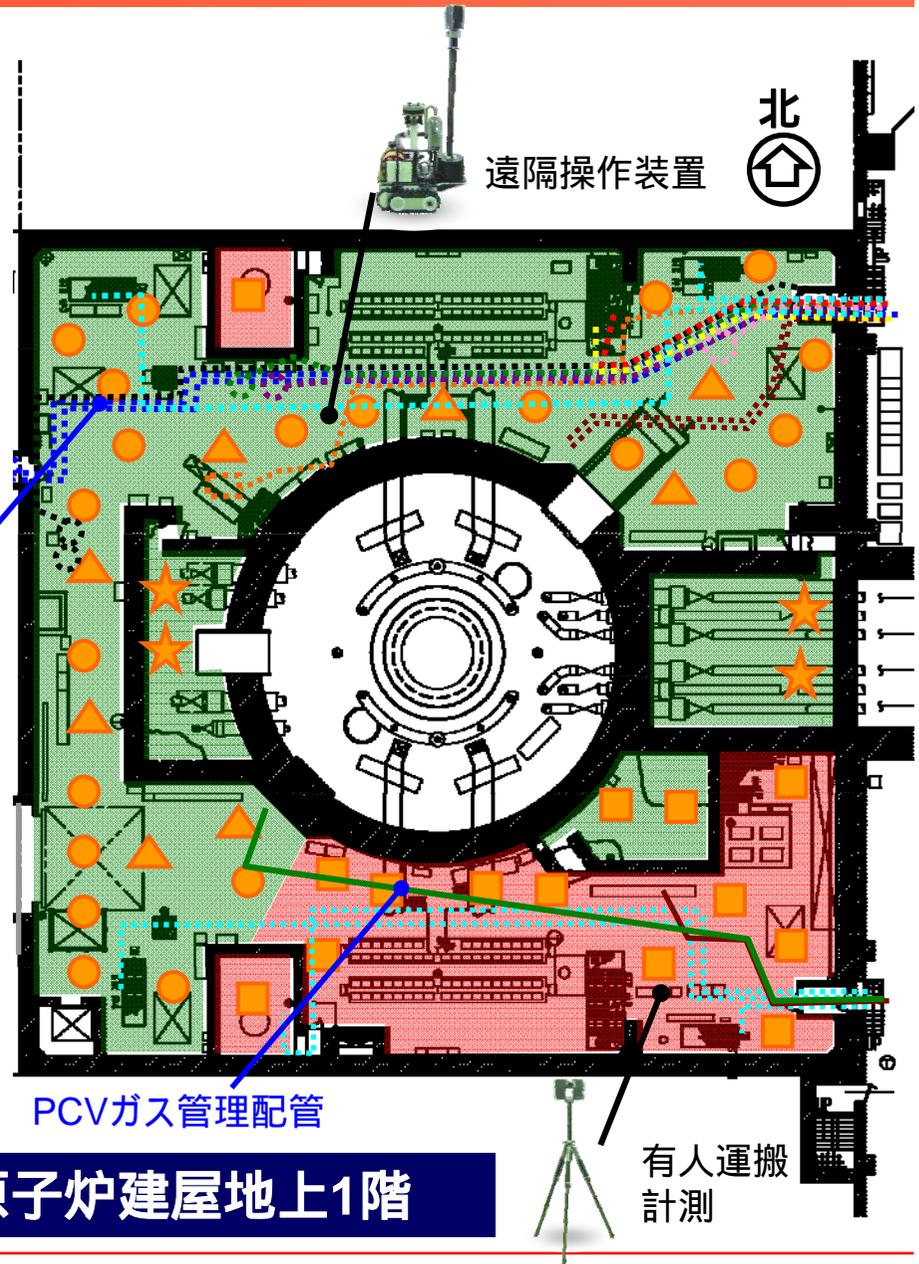
- 低所計測の計測点 (高さ約1.8m以下を計測)
- ▲ 中所計測の計測点 (高さ約5.0m以下を計測)
- ★ 室内計測の計測点
- ⊕ 1軸回転アームを使う計測点

### 有人運搬計測

- 有人運搬計測の計測点
- 伸縮自在マストを搭載して計測するエリア
- 1軸回転アームを搭載して計測するエリア
- 有人運搬計測で計測するエリア

測定位置・数等は計画段階でのものであり、現場状況によっては若干変わる可能性もある

ケーブル類



原子炉建屋地上1階

## 4-4 . 調査対象エリア (2号機R/B三角コーナー、トラス室)

9

- 1階から北東三角コーナー階段より、遠隔操作装置を昇降させてトラス室へアクセスし、計測を行う。トラス室では、S/C外側キャットウォーク上より計測を行う。
- 北西・南西・南東三角コーナーについては、有人計測を行う。

### 凡例

#### 遠隔操作装置による計測

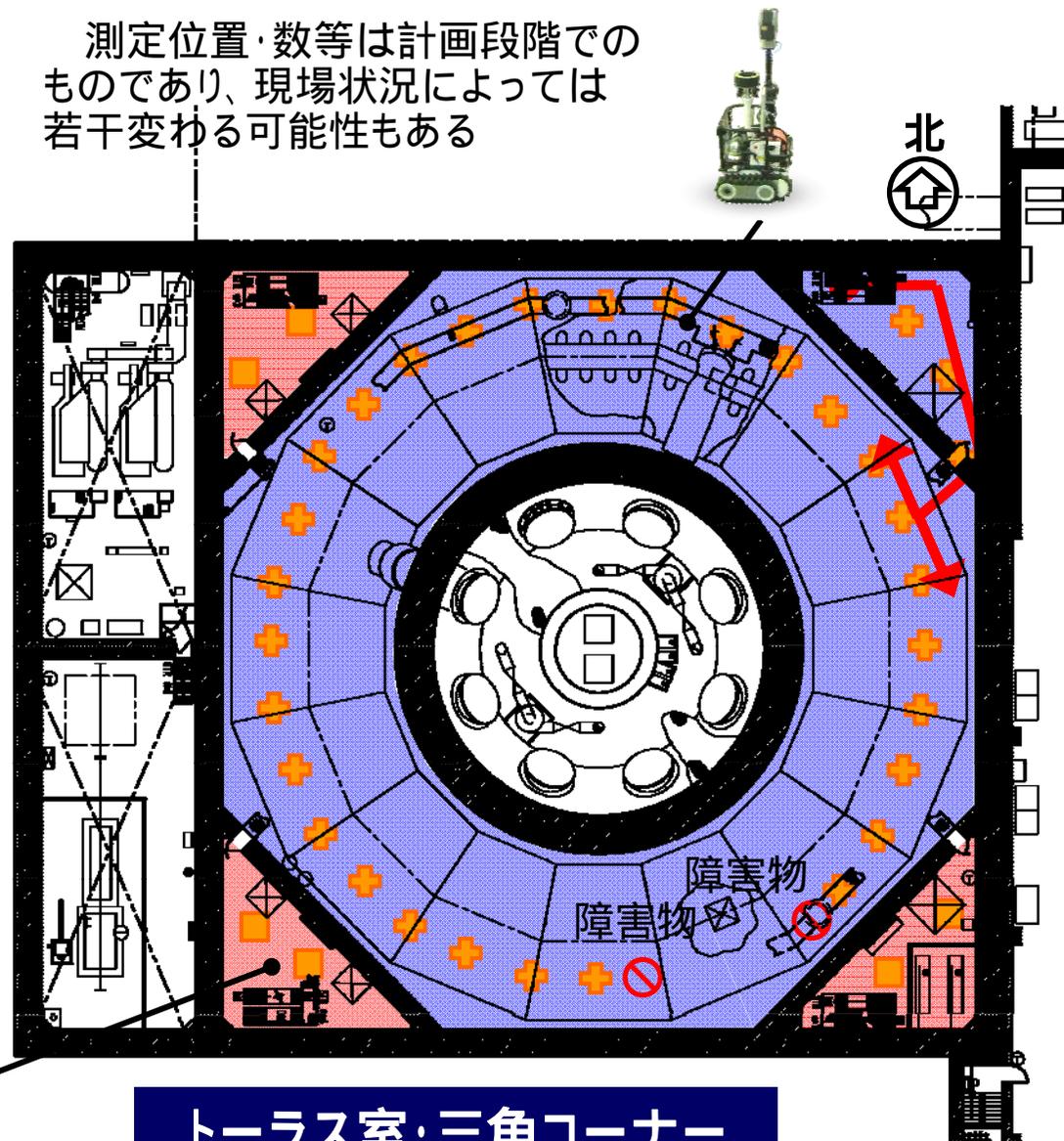
- 低所計測の計測点 (高さ約1.8m以下を計測)
- ▲ 中所計測の計測点 (高さ約5.0m以下を計測)
- ★ 室内計測の計測点
- ✚ 1軸回転アームを使う計測点

#### 有人運搬計測

- 有人運搬計測の計測点
- 伸縮自在マストを搭載して計測するエリア
- 1軸回転アームを搭載して計測するエリア
- 有人運搬計測で計測するエリア

— アクセスルート

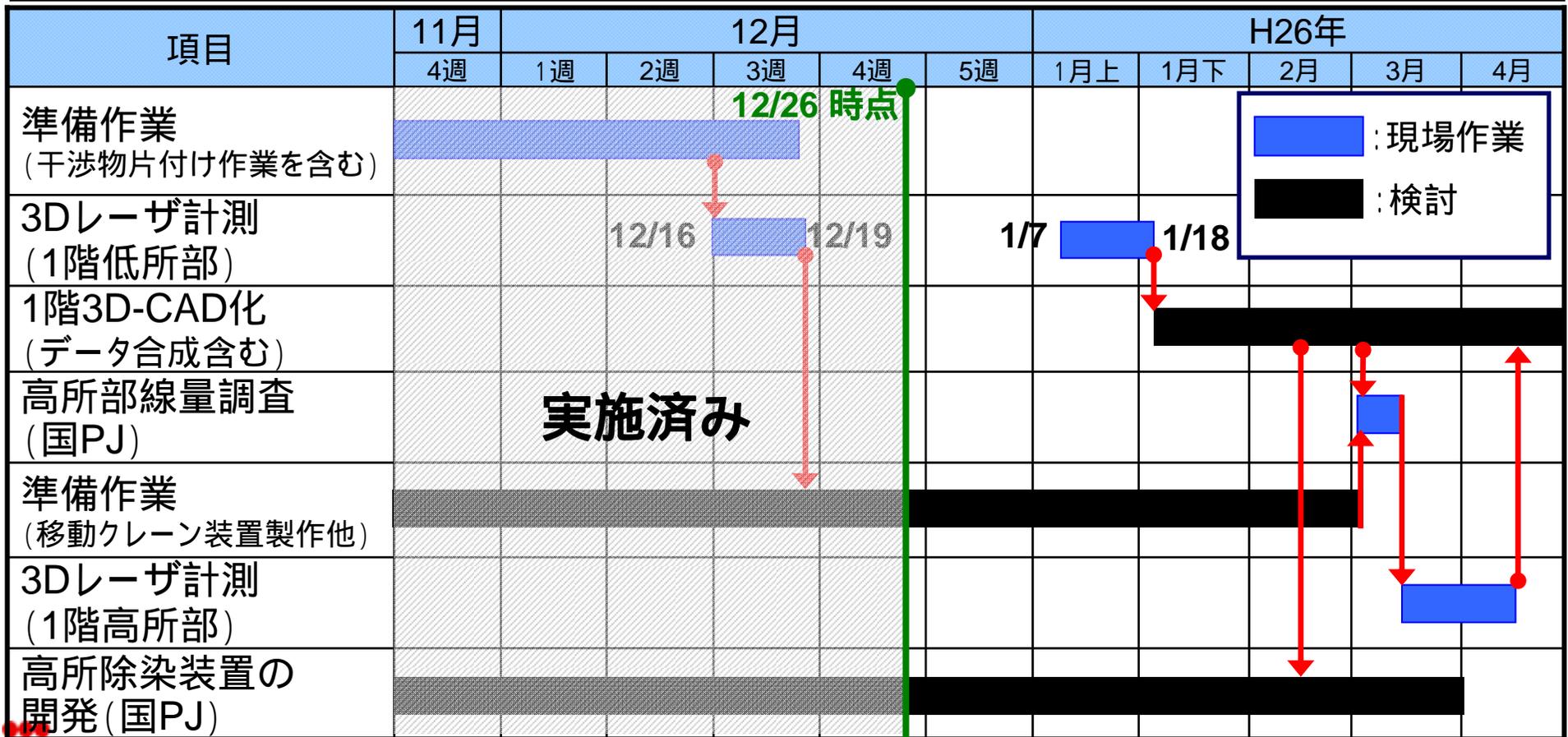
測定位置・数等は計画段階での  
ものであり、現場状況によっては  
若干変わる可能性もある



トラス室・三角コーナー

# 5-1 . 工程(案)【1号機】

- 12/16より原子炉建屋1階低所部の3Dレーザスキャン計測(有人計測)を実施。1月以降に遠隔操作装置による1階低所部の計測を実施。
- 国PJ「建屋内遠隔除染装置の開発」で計画している高所部線量調査実施後に原子炉建屋1階高所部の3Dレーザスキャン計測を実施  
高所部の3Dレーザスキャン計測で使用する移動クレーン装置を高所部線量調査でも使用するため
- 国PJで製作するS/C上部調査装置を使いH26年度以降にトラス室の計測を実施。



# 5-2 . 工程 (案) 【2号機】

- 12/9より有人による3Dレーザスキャン計測(1階、三角コーナー)を実施
- 有人による作業完了後、遠隔操作装置による1階の残りの箇所の計測を実施  
1階の未計測箇所(1箇所)については、トラス室の計測完了後に実施予定
- 1月以降に、遠隔操作装置によるトラス室の計測を実施
- 2号機について計測完了後、3号機(1階、三角コーナー、トラス室)も2号機と同様の方法で計測を行う(2月以降～)

項目	11月	12月					H26年1月				2月
	4週	1週	2週	3週	4週	5週	1週	2週	3週	4週	
モックアップ・訓練 (5号機)	[現場作業]										
準備作業		[現場作業]									
3Dレーザ計測 (1階、三角コーナー)			[現場作業] 12/9		[現場作業] 12/24					[現場作業]	
3Dレーザ計測 (トラス室)			実施済み				[現場作業] 1/7	[現場作業] 1/22			
1階3D-CAD化 (データ合成含む)											
トラス室3D-CAD化 (データ合成含む)											
2号機遠隔除染作業		[現場作業]	[現場作業]	[現場作業]	[現場作業]	[現場作業] 床面除染	[現場作業] 床面除染	[現場作業] 床面除染	[現場作業] 床面除染	[現場作業] 中所部除染	[現場作業] 中所部除染

[現場作業] : 現場作業  
[黒色] : 検討

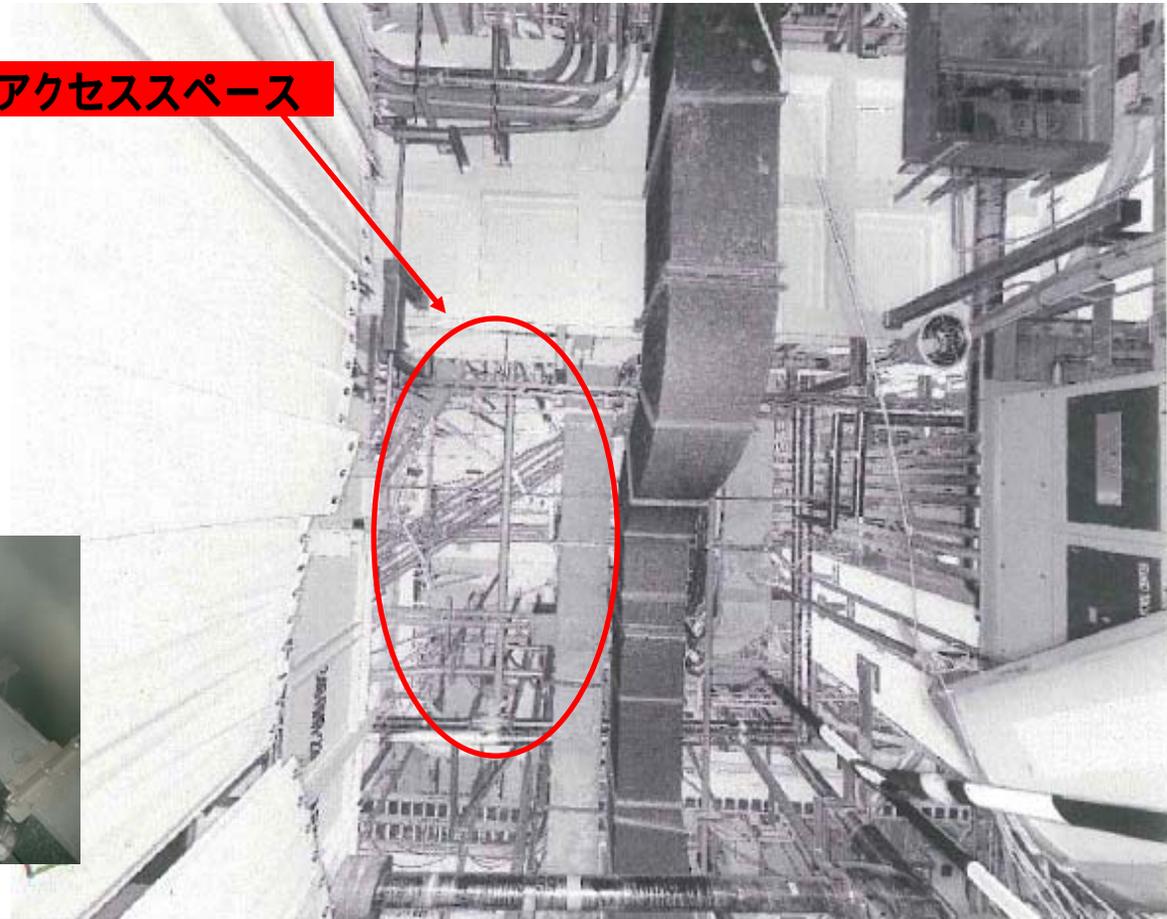
## 参考：1～3号機原子炉建屋内レーザスキャンの活用例

## 従来の現場調査イメージ



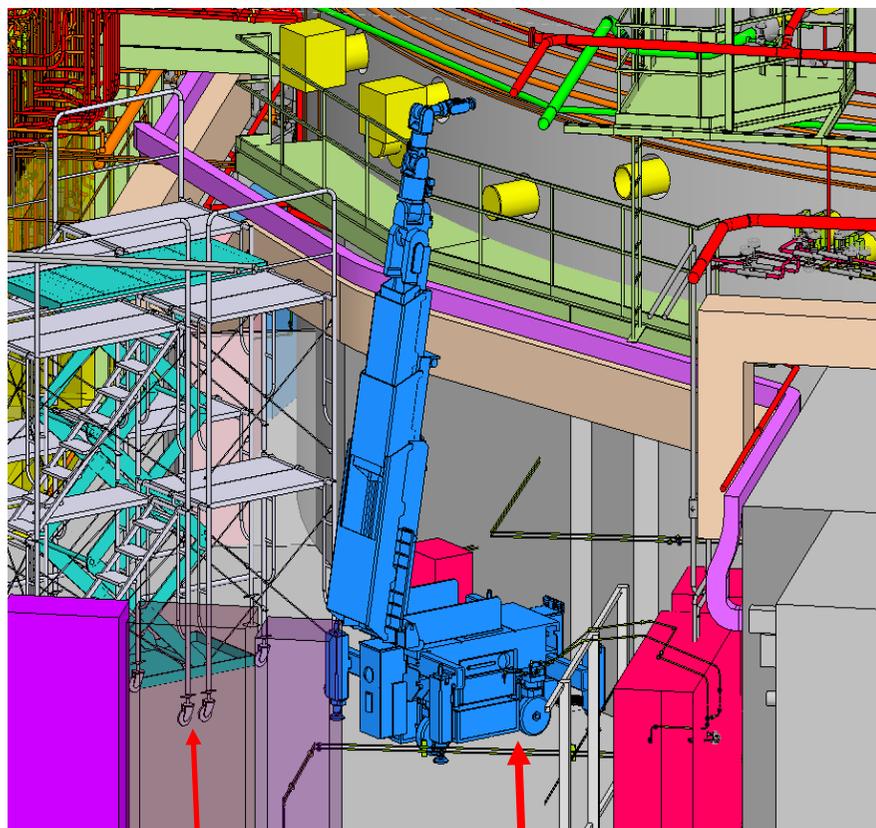
作業エリア確認(干渉物確認、装置設計のための寸法測定等)は、人が現場に立ち入りメジャー等で実測

## レーザーデータを活用したイメージ



レーザスキャンで取得した計測データから、設備を明確に識別・計測

## レーザーデータから3DCAD化したイメージ



作業用リフト

高所作業台車

## 3DCADデータよりモックアップ設備を製作

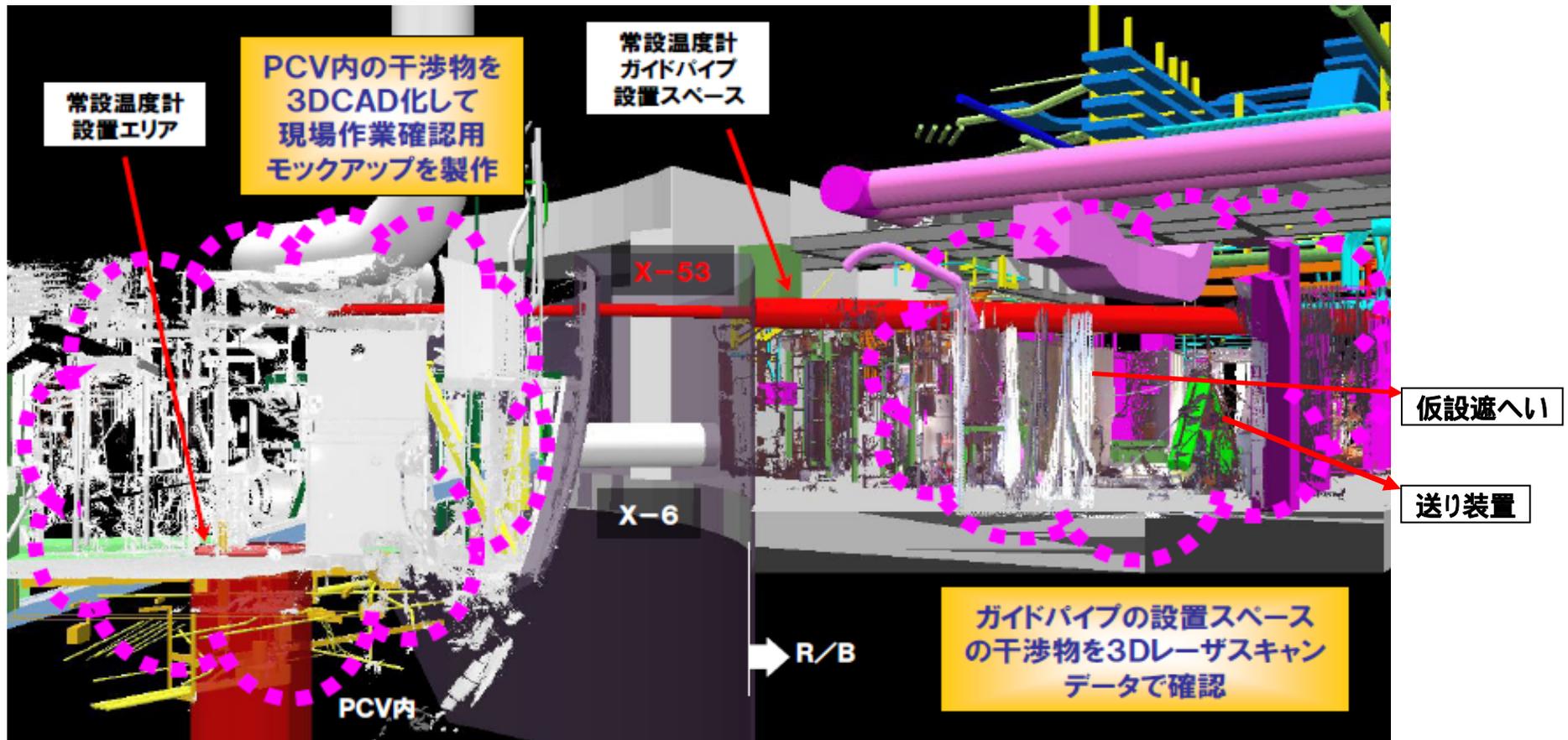
作業前に周辺構造物の3DCAD化を行うことで、現場環境が明確になり、詳細なモックアップ設備の準備が可能となる。

## レーザスキャンの特徴

- ・暗所においても設備を明確に識別できる
- ・計測点から距離5mの20A配管ルート of 取得が可能
- ・測定点から10mの範囲では、測定誤差が約5mm

## 2号機PCV格納容器内調査・計測装置挿入検討の事例

PCV内データ(震災前データ)と組み合わせ、常設温度計設置工事の干渉物や作業性の評価に利用



凡例 配管・ダクト ケーブルトレイ 躯体(床・壁・生体しゃへい) (白):レーザースキャンデータ

# ベント管止水材の検討状況について

2013年12月26日

東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 背景

2

## 昨年度の実施内容

■国PJ「格納容器補修技術の開発」で検討中のPCV下部補修工法※に対応する止水材の要素試験を実施（H25年3月に報告）

※ベント管をバウンダリとする工法とS/C内ダウンカマをバウンダリとする工法

### 【要素試験の結果概要】

- ベント管止水要素試験の結果、ベント管内に干渉物による隙間がある状態で流水下で止水材を充填して止水できる見込みのあることがわかった。
- ダウンカマ止水要素試験の結果、水頭差が生じるとダウンカマ周辺に水みちが発生し、止水が困難になることがわかった。

国PJで計画しているPCV下部補修工法の内、有力候補として検証を進めているベント管止水工法について、施工上の条件における最適な配合を選定するために、以下の試験を実施。

#### ➤配合試験

#### ➤耐水圧性能確認試験

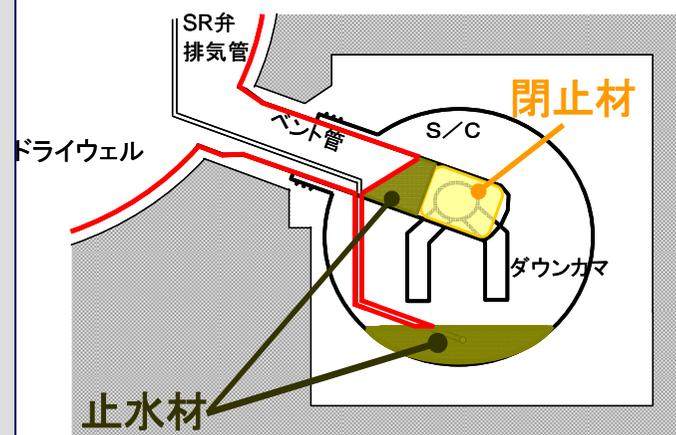
【ベント管止水工法の施工上の条件】

●対象材料（止水材）：**可塑性グラウト**

●目標性能：

①硬化後の耐水圧性（PCV冠水時 約400kPa）

②流動性（気中および水中で充填できること）



ベント管止水工法イメージ

## 2. 試験の目的

3

### 配合試験

材料選定 (現地調達可能な材料)

セメント、フライッシュ(収縮減)、可塑性A(水中不分離性)、可塑性B(急結性)、凝結遅延剤(充填性)

①強度評価  
(水張り時の水圧で破壊しないこと) (圧縮強度測定)

②流動性評価  
(隙間無く充填できること) (フロー値測定)

セメント量をパラメータとして材料試験・評価を実施(硬化時のひび割れ抑制)

### 【目的】

#### ■配合試験

目標性能(強度・流動性)を満足する配合のうち、最もセメント量の少ない配合を選定する。

#### ■耐水圧性能確認試験

配合試験で選定した配合で、対象の隙間に対して所定の水圧に耐えることができるか確認する。

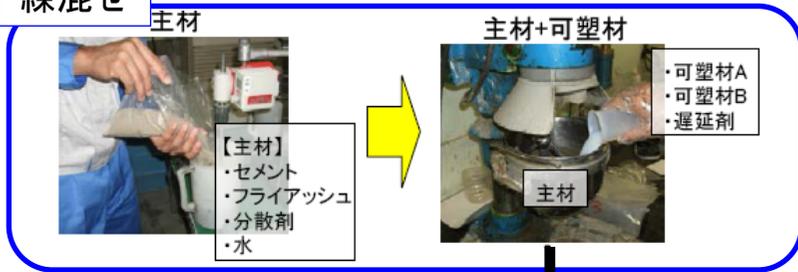
### 耐水圧性能確認試験

冠水時水圧試験  
(硬化後に、PCV冠水時の水圧400kPaが作用しても、破壊しない強度を有すること)

# 3-1. 配合試験の概要

■ 固化時のひび割れや収縮を抑制するため、セメント量を低減しつつ、冠水時の水圧で破壊しない強度を有する配合を選定する。  
(セメント量 ①少 → 強度 ②低)、セメント量 ③大 → ひび割れリスク ④高)

## 練混ぜ



## 試験



## 選定基準

- ① 圧縮強度  
ベントヘッダー中心～R/Bオペフロ:  
36.32m→400kPa以上  
→可塑性グラウトの圧縮強度に対して  
安全率を考慮した目標値として  
845kPa以上
- ② 流動性(隙間無く充填)  
JISフロー110～130mm

## 配合試験ケース

複数の配合について試験を実施  
(セメント量100～600kg/m<sup>3</sup>、約20ケース)

## 配合試験手順図

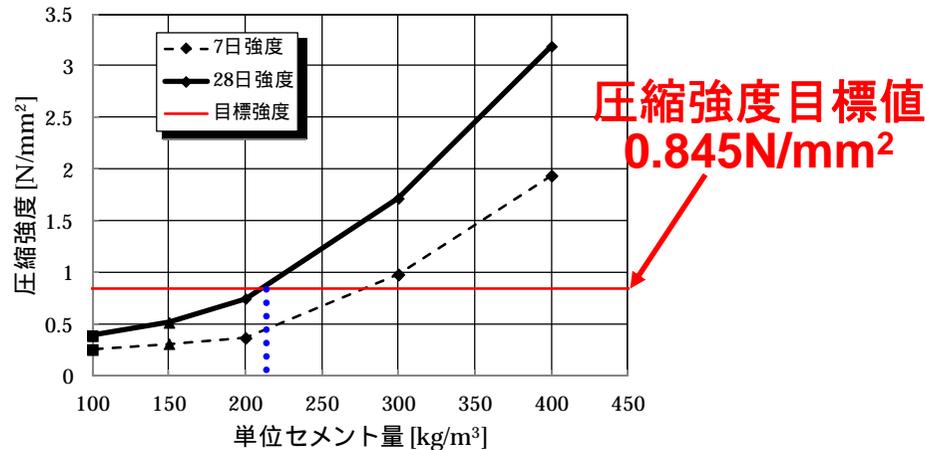
# 3-2. 配合試験の試験結果

## ■ 選定した配合

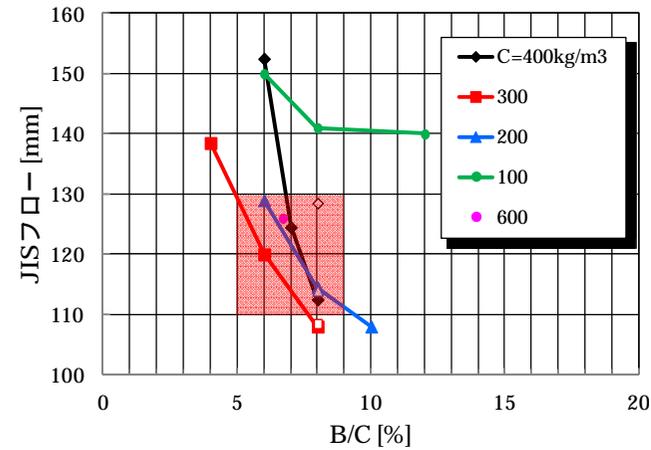
主材				可塑材					
セメント kg/m <sup>3</sup>	フライアッシュ kg/m <sup>3</sup>	水 kg/m <sup>3</sup>	水粉体 体積比 %	可塑材 A kg/m <sup>3</sup>	水 %	可塑材 B kg/m <sup>3</sup>	B/C ※ %	水 kg/m <sup>3</sup>	凝結遅 延剤 kg/m <sup>3</sup>
210	600	517	160	3	72	13	6	71	0.11

※セメント量Cに対する可塑材Bの割合

- ① 圧縮強度……………0.845N/mm<sup>2</sup>(目標値)
  - ② 流動性……………JISフロー110~130[mm]
- B/Cを調整することで目標とする流動性(フロー値)にコントロール可能



セメント量と圧縮強度の関係

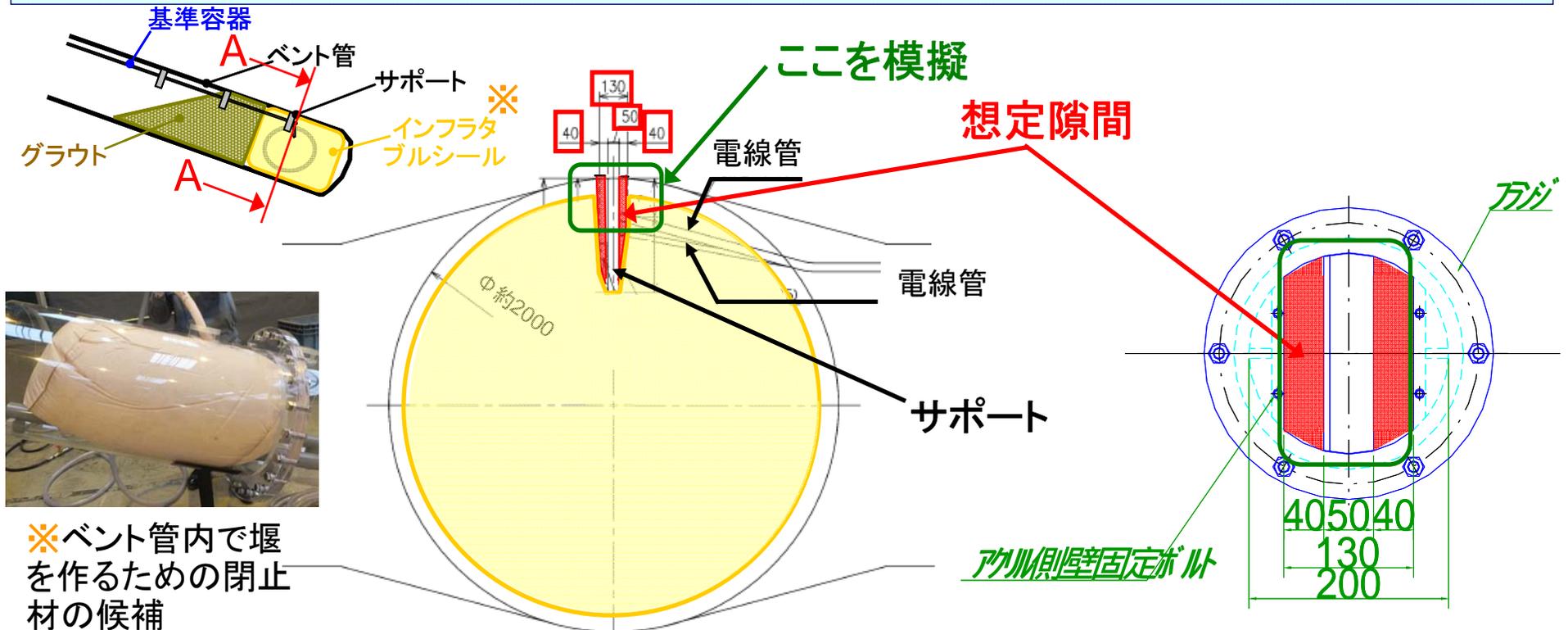


B/CとJISフローの関係

# 4-1. 耐水圧性能確認試験の概要①

■ 配合試験で選定された配合の可塑性グラウトを閉止材（インフラタブルシール）の想定隙間に水中充填し、硬化（材齢28日）後にPCV冠水時の水圧400kPaに耐えられるかを確認。

■ 試験条件：ベント管8本のうち、1本に設置されている基準容器（RC）接続管が干渉物となりインフラタブルシール設置後に隙間が生じるものと想定。この隙間に止水材を充填し、上流側を加圧する。

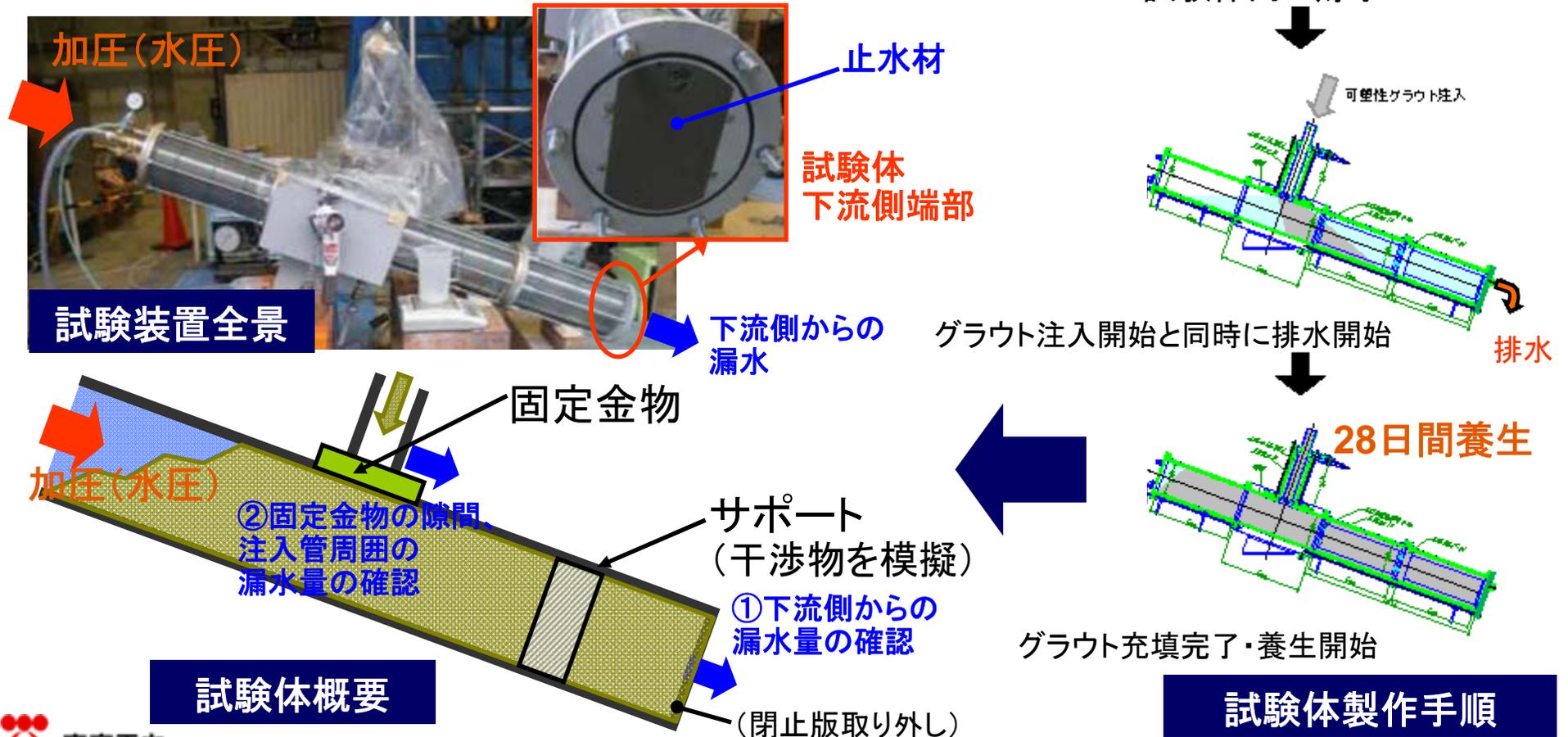


[実機ベント管断面] (A-A断面)

[試験体断面]

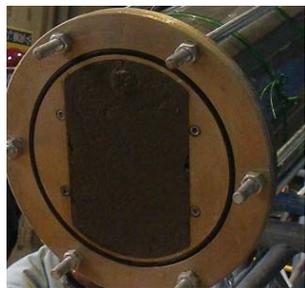
## 4-2. 耐水圧性能確認試験の概要②

- 下端部を閉止した状態で水中で止水材を充填し、排水しながら試験体を2体製作（試験体A：排水量大、試験体B：排水量小）。
- 充填した止水材を固化させるため、28日間養生した後で、上流側に水圧をかけ、段階的に400kPaまで昇圧。

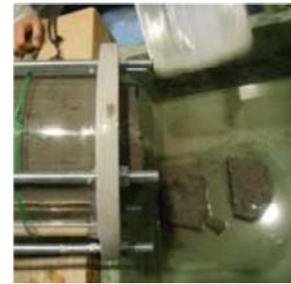
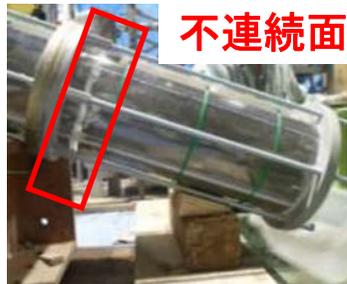


# 4-3. 耐水圧性能確認試験の試験結果

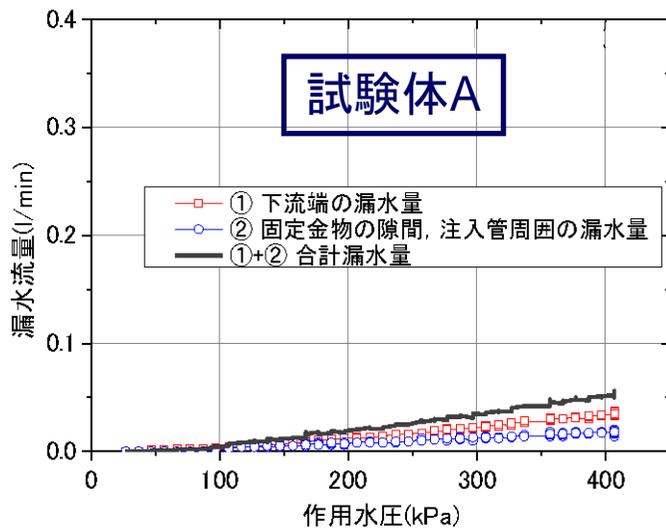
- 試験体製作後、試験体Aは良好に充填されていたが、試験体Bは一部に未充填部を確認。
- 試験体Aは、加圧後、押し出されずに留まった。試験体Bでは、加圧途中(約290kPa)で下端部から止水材の一部が押し出され、それに伴い未充填部付近で不連続面が生じた。
- 水圧400kPa 作用時に、試験体Aの漏水流量は0.05ℓ/min 程度、試験体Bの漏水流量は0.2ℓ/min 程度。



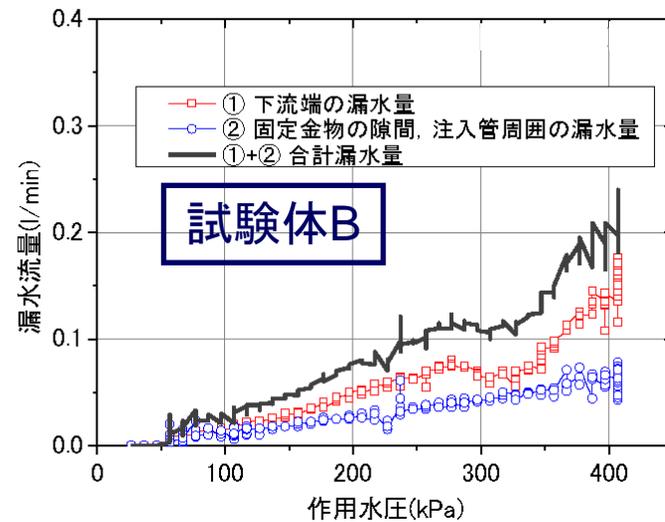
下流側からの状況 (試験体A)



下流側からの止水材押し出し状況 (試験体B)



作用水圧と漏水流量の関係 (試験体A)



作用水圧と漏水流量の関係 (試験体B)

## 5. 試験結果の考察と今後の予定

### 試験結果の考察

- 試験体A、B共に水圧を上げていった際に下流側端部の止水材表面からの水の染み出しが確認された。  
→止水材の透水が支配的であると考えられ、止水材の透水係数が高い可能性があるため、ひび割れが発生しない程度にセメント量を増やして透水係数を小さくする必要有り
- 試験体Aの方が試験体製作時の充填性が良く、耐水圧性能確認試験における漏えい量も試験体Bに比較して少なかった。  
→未充填部が残らないように可塑性グラウト打設時の施工条件について検討要



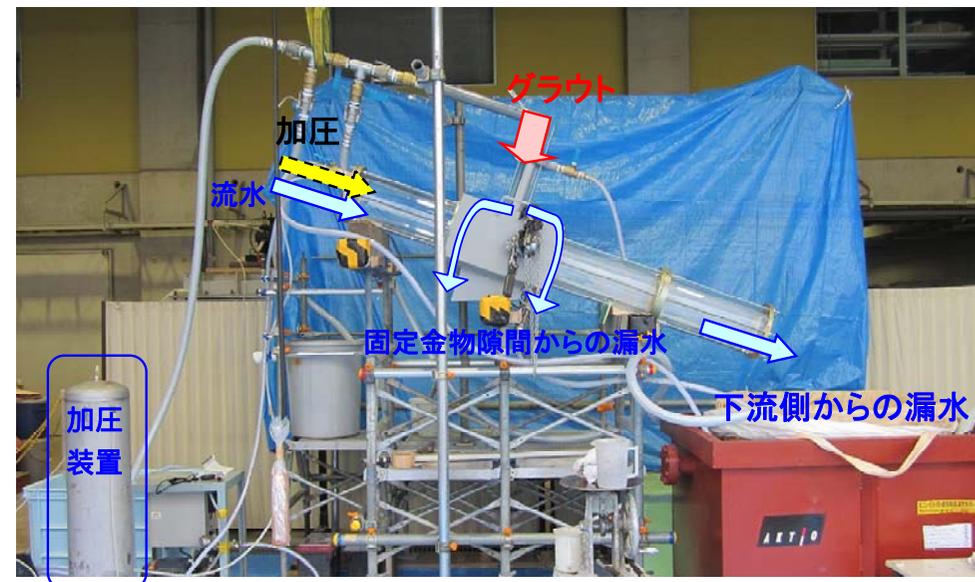
### 今後の予定

- ① 可塑性グラウトの配合について、セメント量を増やすことを検討。並行して、セメント量増加に伴うひび割れリスクについても評価。
- ② 干渉物と閉止材（インフラダブルシール）の隙間を極力低減させるため、干渉物の撤去方法や閉止材の最適な大きさを試験等で検証。
- ③ 1/10スケール、1/2スケール試験を行い、データを拡充・検証。

■目的: 1/2スケール止水試験の試験条件や試験方法(止水方法)、インフラダブルシールへの要求事項等を抽出するため、流水状態で止水予備試験を実施(隙間を模擬)。

## ■ 試験条件

- 試験体: 右の写真参照
- 流水条件: 約15 /min  
※現在の1~3号機の最大注水量 $5.4\text{m}^3/\text{hr}$  (90 $\text{l}/\text{min}$ )を考慮。ベント管8本の内2本目に干渉物(基準容器等)のあるベント管を施工することを想定し、 $90/7=12.8\text{l}/\text{min}\div 15\text{l}/\text{min}$
- 止水材: 配合試験で選定した配合



## ■ 試験結果

- グラウト充填後、流水下で止水し、水圧30kPaでも維持。  
止水材の充填長さが短い(ベント管長さ方向)ケースでは流水下で止水するものの、水圧30kPa程度に加圧後、流れ出る事象有り。

放射性廃棄物処理・処分 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	11月				12月				1月			2月			3月			備考
				24	1	8	15	22	29	5	12	下	上	中	下	前	後				
固体廃棄物の保管管理・処分計画	1. 発生量低減対策の推進	持込抑制策の検討	(実績) ・発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討 ・試運用(足場材を対象とした貸出運用)の実施	検討・設計	発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討																
			(予定) ・発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討 ・試運用(足場材を対象とした貸出運用)の実施	現場作業	試運用(足場材を対象とした貸出運用)の実施												試運用(実施期間: H25年12月~H26年3月)				
	2. 保管適正化の推進	ドラム缶保管施設の設置	(実績) ・固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計	検討・設計	固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計												12月11日福島県安全対策部会にて説明(公開)				
			(予定) ・固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計	現場作業													H27年度下期竣工予定				
		保管管理計画の更新	(実績) ・更新計画の策定	検討・設計	更新計画の策定																
			(予定) ・更新計画の策定	現場作業																	
		雑固体廃棄物の減容検討	(実績) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事	検討・設計	雑固体廃棄物焼却設備の設計																
			(予定) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事	現場作業	雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事												雑固体廃棄物焼却設備にかかる機電工事 H26年度下期竣工予定 【主要工事工程】 ・基礎工事完了: 10/5 ・上部躯体工事: 8/24~				
		覆土式一時保管施設3,4槽の設置	(実績) ・覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備	検討・設計	覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備												12月11日福島県安全対策部会にて説明(公開)				
			(予定) ・覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備	現場作業													・竣工時期未定				
		一時保管エリアの追設/拡張	(実績) ・一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備 ・一時保管エリアWの造成	検討・設計	一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備																
			(予定) ・一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備 ・一時保管エリアWの造成	現場作業	一時保管エリアWの造成												H26年2月工事終了予定				
3. 瓦礫等の管理・発電所全体から新たに放出される放射性物質等による敷地境界線量低減		(実績) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 ・Cs吸着塔一時保管施設: 第四施設の追設、第一施設からの移動	検討・設計	一時保管エリアの保管量、線量率集計												一時保管エリアの保管量、線量率集計					
		(予定) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 ・Cs吸着塔一時保管施設: 第四施設の追設、第一施設からの移動	現場作業	ガレキ等の将来的な保管方法の検討												線量低減対策検討					
4. 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討		(実績) 【研究開発】長期保管方策の検討	検討・設計	【研究開発】長期保管のための各種特性試験																	
		(予定) 【研究開発】長期保管方策の検討	現場作業																		
処理・処分計画	固体廃棄物の性状把握	(実績) 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・JAEAにて試料の分析 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討	検討・設計	【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ・ガレキ等の性状調査																	
		(予定) 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討	現場作業	【研究開発】固体廃棄物のサンプリング												【研究開発】JAEAにて試料の分析(現場: JAEA東海)					

ガレキ・伐採木の管理状況(H25.11.30時点)

保管場所	エリア境界空間線量率 (mSv/h)	種類	保管方法	保管量 <sup>1</sup>	前回報告比 (H25.10.31)	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.04	コンクリート、金属	容器	4,000 m <sup>3</sup>	+ 1,000 m <sup>3</sup>	30 %
A : 敷地北側	0.50	コンクリート、金属	仮設保管設備	2,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	27 %
C : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	34,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	99 %
D : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	88 %
E : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	87 %
F : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	容器	1,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	99 %
L : 敷地北側	0.01未満	コンクリート、金属	覆土式一時保管施設	8,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
O : 敷地南西側	0.04	コンクリート、金属	屋外集積	11,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	69 %
Q : 敷地西側	0.15	コンクリート、金属	容器	5,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	82 %
U : 敷地南側	0.01未満	コンクリート、金属	屋外集積	1,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
合計(コンクリート、金属)				71,000 m <sup>3</sup>	+ 1,000 m <sup>3</sup>	77 %
G : 敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	27 %
H : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	12,000 m <sup>3</sup>	+ 1,000 m <sup>3</sup>	70 %
I : 敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
M : 敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	28,000 m <sup>3</sup>	+ 5,000 m <sup>3</sup>	79 %
T : 敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	5,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	23 %
V : 敷地西側	0.04	伐採木	屋外集積	8,000 m <sup>3</sup>	+ 3,000 m <sup>3</sup>	56 %
合計(伐採木)				71,000 m <sup>3</sup>	+ 10,000 m <sup>3</sup>	56 %

1 端数処理で1,000m<sup>3</sup>未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。





# 廃棄物試料の分析に関する中期的計画

平成25年12月26日  
日本原子力研究開発機構

# 福島第一事故廃棄物の特徴を踏まえた放射性廃棄物の 処理・処分に関する研究開発の基本的な考え方

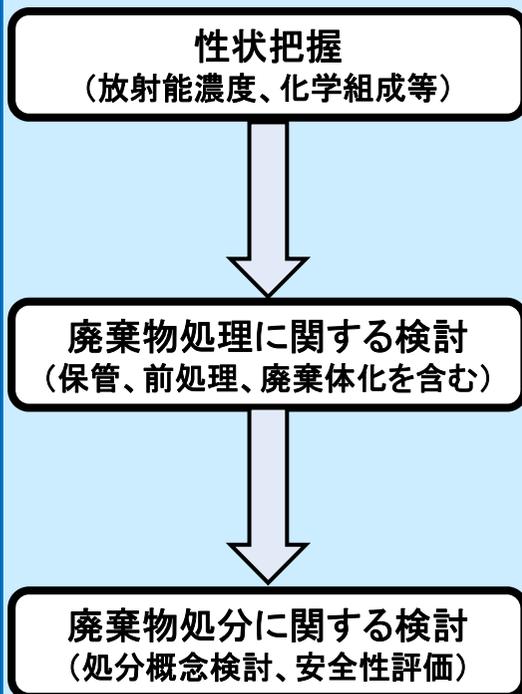


## 通常

### 特徴

- 発生状況 : 管理されている。
- 性状 : 把握されている。
- 処理技術 : 適用技術あり。
- 処分概念・規制 : ほぼ整備されている。

### 処理・処分フロー



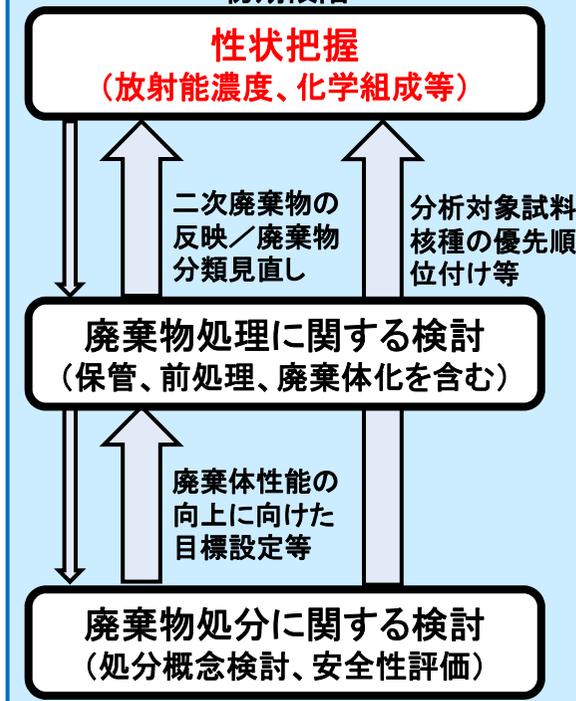
## 福島第一事故廃棄物

### 特徴

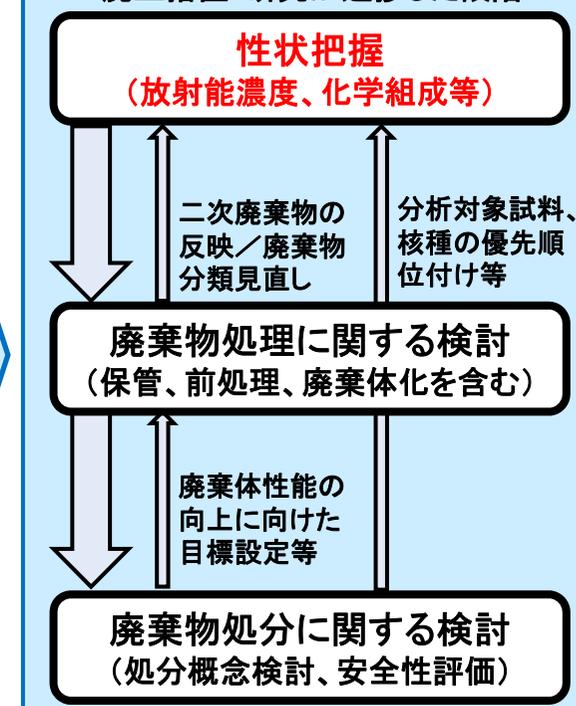
- 発生状況 : 現時点では管理されていないものが多い。
- 性状 : 現時点では性状に関する情報が限定的。
- 処理技術 : 処理実績のない廃棄物が多い。
- 処分概念・規制 : 現時点では未整備。

**性状把握は、廃棄物の  
処理・処分に関する検  
討の重要な基礎**

### 処理・処分フロー ～初期段階～



### 処理・処分フロー ～廃止措置・研究が進捗した段階～



**性状に関する情報量増加、精度向上**

処理技術、処分概念の絞込

# 放射能濃度評価方法

## 福島第一原子力発電所事故廃棄物の区分け

発生起源	対象廃棄物	想定される汚染起源の特徴
水素爆発により発生した廃棄物	ガレキ、伐採木、等	事故発生時に拡散したガス状の核種による汚染が主体
循環注水冷却に伴い発生する廃棄物	汚染水処理二次廃棄物、交換配管・貯槽、等	燃料デブリから冷却水に溶出した核種による汚染が主体
原子炉構成物	燃料デブリ、原子炉解体廃棄物	燃料自体及び燃料デブリの付着による汚染

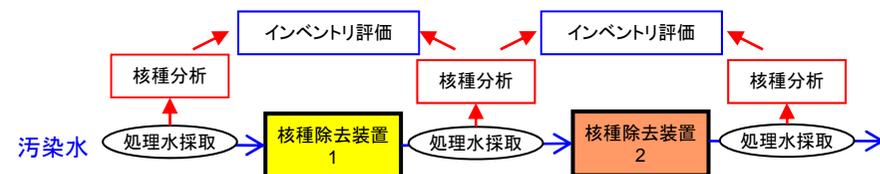
### ガレキ、伐採木の放射能濃度評価

- 1,3,4号機周辺の瓦礫類が散乱したエリアからコンクリート、砂礫等を採取して放射能分析
- 伐採木は2カ所の保管エリア、また、3号機周辺の木の枝葉を採取して放射能分析



### 汚染水処理二次廃棄物の放射能濃度評価

- 汚染水処理により発生する廃ゼオライト、スラッジ等は高線量であり、直接放射能分析を行うことが困難  
⇒ 汚染水や処理水の放射能分析結果から間接的な評価を実施中
- インベントリ評価の基本的考え方



### 分析対象核種

- 既存の処分システムにおける評価対象核種を参考に、以下の核種を対象として選定

γ線核種 :  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{94}\text{Nb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{154}\text{Eu}$

β線核種 :  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{41}\text{Ca}$ ,  $^{59}\text{Ni}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{79}\text{Se}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{129}\text{I}$ ,  $^{241}\text{Pu}$

α線核種 :  $^{233}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{236}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{237}\text{Np}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$ ,  $^{242}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{242\text{m}}\text{Am}$ ,  $^{243}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$ ,  $^{246}\text{Cm}$

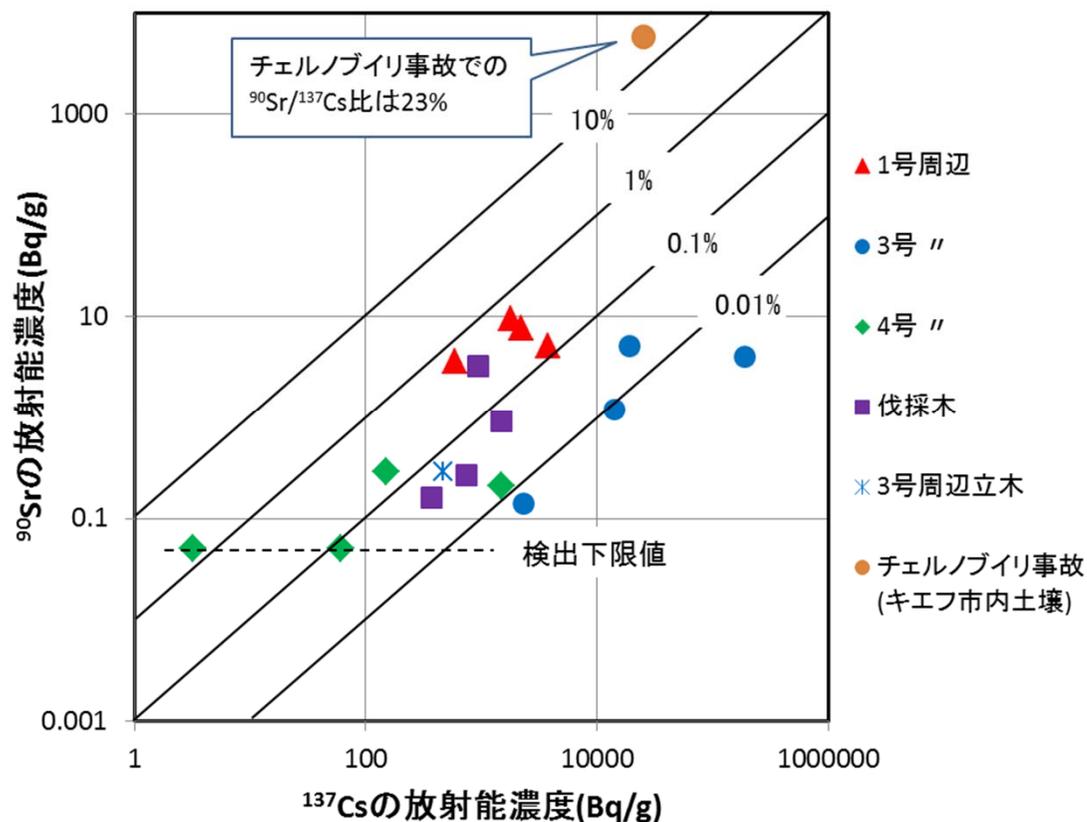
# 廃棄物試料の分析の状況



- 汚染水・処理水、瓦礫、伐採木等の試料を分析し、得られたデータを報告するとともに、インベントリ評価等の検討を進めている。

年度	試料	試料数	発表等
23	汚染水 <ul style="list-style-type: none"> <li>1～4号機タービン建屋滞留水</li> </ul>	4	東京電力報道配布資料 <a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110522_04-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110522_04-j.pdf</a>
24	汚染水 <ul style="list-style-type: none"> <li>集中RW地下高汚染水</li> <li>処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置、除染装置、RO、蒸発濃縮装置)</li> <li>濃縮廃水(RO、蒸発濃縮装置)</li> </ul>	9	運営会議第10回会合(2012年9月24日) 「汚染水の分析結果について」 <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf</a>
	ガレキ 伐採木 <ul style="list-style-type: none"> <li>1,3,4号機周辺ガレキ</li> <li>4号機プールガレキ</li> <li>伐採木(枝、葉)、3号機周辺 生木(枝)</li> </ul>		第1回事務局会議(2013年3月28日) 「福島第一発電所構内で採取したガレキ、伐採木の放射能分析」 <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130328/130328_01rr.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130328/130328_01rr.pdf</a>
25	汚染水・RO濃廃水 <ul style="list-style-type: none"> <li>集中RW地下高汚染水</li> <li>濃縮廃水(RO)</li> </ul>	3	第5回事務局会議(2013年6月27日) 「滞留水及び処理水の放射能分析(最終報告)」 <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130627/130627_02kk.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130627/130627_02kk.pdf</a>
	ボーリングコア <ul style="list-style-type: none"> <li>1号機 1階(床、壁)</li> <li>2号機 1階(床)</li> </ul>		第7回事務局会議(2013年8月29日) 「原子炉建屋コアボーリング試料の放射能分析」 <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130828/130828_01nn.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130828/130828_01nn.pdf</a>
	汚染水 <ul style="list-style-type: none"> <li>集中RW地下高汚染水</li> <li>高温焼却炉建屋地下滞留水</li> <li>処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置)</li> </ul>		第10回事務局会議(2013年11月28日) 「滞留水及び処理水の放射能分析」 <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131128/131128_01ss.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131128/131128_01ss.pdf</a>
	ガレキ 伐採木 <ul style="list-style-type: none"> <li>1,3,4号機周辺ガレキ(前年度の継続)</li> <li>伐採木、3号機周辺 生木(前年度の継続)</li> </ul>	5 (分析中)	
	立木 <ul style="list-style-type: none"> <li>構内各所の立木(枝葉、落葉、表層土)</li> </ul>	30 (分析中)	

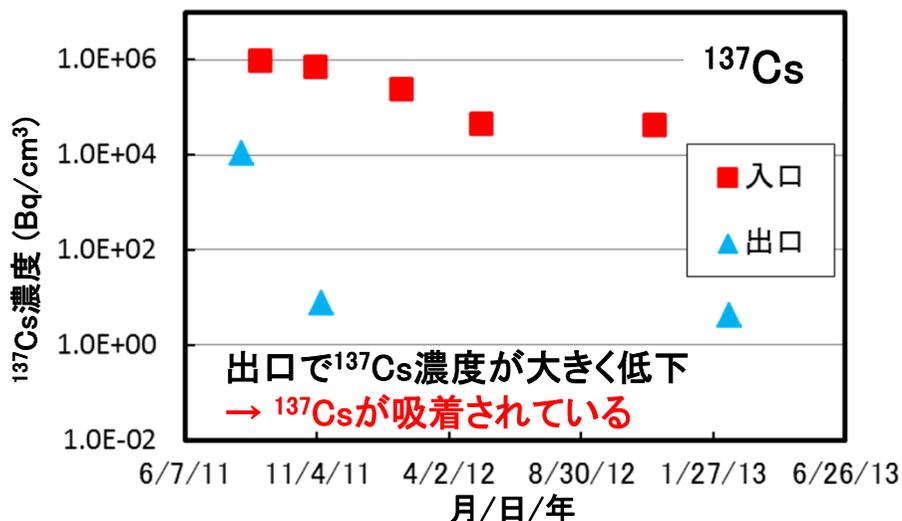
# 分析データの解析例 1 (ガレキ・伐採木)



ガレキ等における<sup>137</sup>Csと<sup>90</sup>Sr放射能濃度の関係

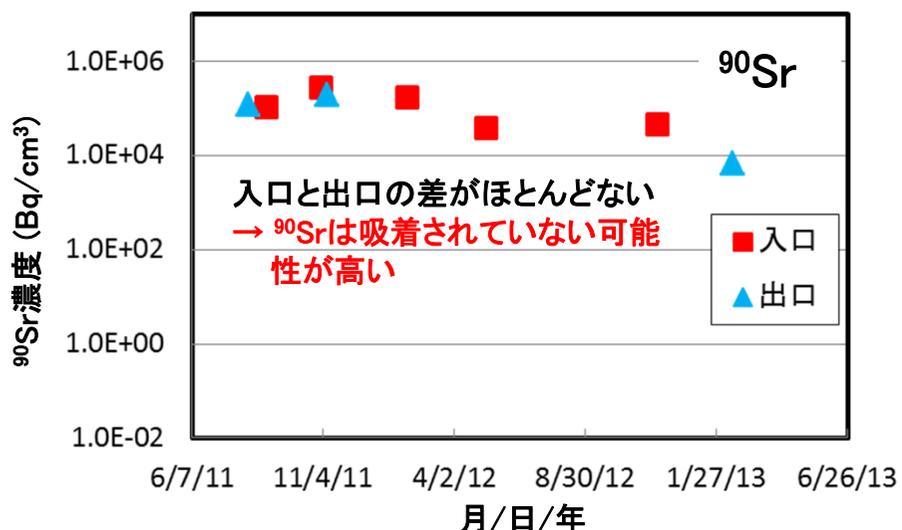
- <sup>90</sup>Sr/<sup>137</sup>Cs比は、ガレキと伐採木において、大きな差がなく、0.002 ~ 0.62%の範囲であった。
- Sr-90濃度とCs-137濃度の間には、比例関係の傾向が見られる。データの蓄積を継続して2者の相関を確認する。
- 採取場所毎の<sup>90</sup>Sr/<sup>137</sup>Cs比は、1号機周辺のガレキが、3号機周辺のガレキに比べて高い傾向が見られるものの、データが少なく不明確であるためデータの蓄積を継続する。
- チェルノブイリ事故で発生した廃棄物<sup>90</sup>Sr/<sup>137</sup>Cs比は、燃料中の組成に近い比であり、事故進展の違いが廃棄物中の<sup>137</sup>Csと<sup>90</sup>Srの比に反映されていると考えられる。

# 分析データの解析例 2 (セシウム吸着装置)

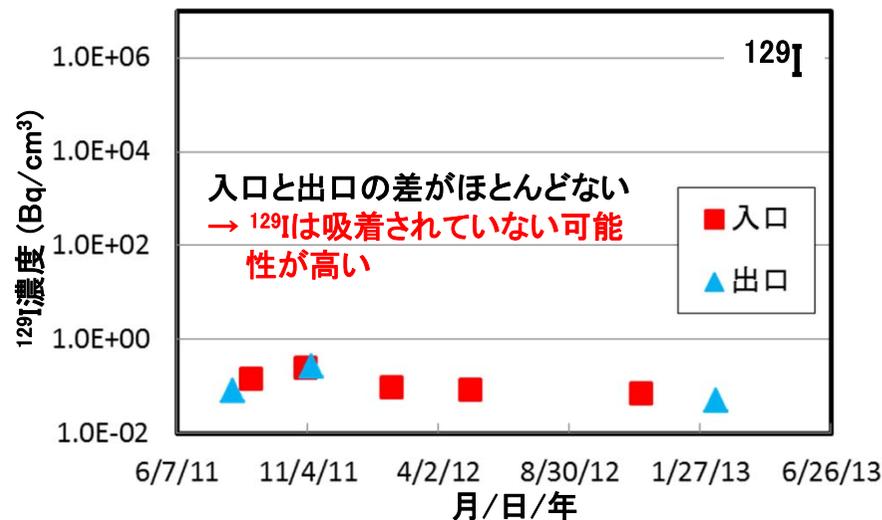


セシウム吸着装置入出口の濃度推移 (<sup>137</sup>Cs)

- セシウム吸着装置の出口で<sup>137</sup>Cs濃度が大きく低下しており、<sup>137</sup>Csが吸着されている。
- Cs以外の核種では入口と出口の放射能濃度に差がない傾向が見られており、設計上の対象核種であるCs以外の核種は吸着されていない可能性が高い。



セシウム吸着装置入出口の濃度推移 (<sup>90</sup>Sr)



セシウム吸着装置入出口の濃度推移 (<sup>129</sup>I)

# 今後の分析計画

- H29年度末を目途とするHP SW-1 の「固体廃棄物の処理・処分に関する基本的な考え方の取りまとめ」に資する。
- 分析は、廃棄物の処理・処分に関する検討の重要な基礎データであり、着実に分析を進めていく。
- 年間50試料の分析を念頭におき、検出限度を下げて詳細な分析を行う。このうち、5試料を予備とし、緊急性の高い分析や新たな対象の発生に備える計画として進める。

年度	汚染水・ 処理水	水処理二 次廃棄物 等(ALPS等)	ガレキ・解体廃棄物		伐採木		土壌	予備
			(ガレキ)	(ホーリングコア)	(伐採木)	(立木)		
23-25	25		17	3	6	37		
26	5	10	10	5		15		5
27	5	10	10	5		5	10	5
28	5	10		10			20	5
合計	40	30	37	23	6	57	30	15

- 分析の実施にあたっては次を考慮する。
  - 難分析核種の分析に関する技術開発を並行して進める。
  - 解体工事や除染など、他のプロジェクトと協力して進める。
  - 処理・処分技術開発の進展や分析結果に応じて、適宜、分析計画及び分析対象試料の見直しを行う。